ASOCIACION ARGENTINA DE PRODUCCION ANIMAL
Fundada el 14 de octubre de 1968

Sede legal y administrativa: Tte. Gral. Juan D. Perón 725, 2°p (C1038AAO) CABA
Correspondencia a: Ruta Nac. 226 Km, 73,5 - C.C. 276 (7620) Balcarce
Línea directa (02266) 43-9125
eeabalcarce.aapa@inta.gob.ar//eeabalcarce.rapa@inta.gob.ar - www.aapa.org.ar

La Asociación Argentina de Producción Animal (AAPA) fue fundada el 14 de octubre de 1968 y obtuvo la autorización para actuar con carácter de Persona Jurídica el 25 de febrero de 1976, por Expediente Nº C-6712 de la Inspección General de Personas Jurídicas. Es actualmente la única Asociación de Producción Animal en la República Argentina y está afiliada a la Asociación Latinoamericana de Producción Animal y a la World Association of Animal Production.

PROPOSITOS: La AAPA es una entidad de carácter civil, cuyos objetivos principales son: Coordinar y promover actividades científicas y técnicas que hacen a la utilización económica de las especies animales en beneficio del hombre; Estimular, coordinar y auspiciar estudios e investigaciones tendientes al progreso de las disciplinas relacionadas con la producción animal; Organizar, auspiciar, colaborar y participar en reuniones científicas y técnicas que hagan a la producción animal; Reunir, compilar y difundir información relativa a sus fines por diversos medios; Asesorar a organismos oficiales y organizaciones privadas nacionales o extranjeras sobre asuntos vinculados a la producción animal.

El patrimonio se compone de las cuotas que abonan sus asociados, los cuales revisten en las categorías de Socios Activos, Socios Adherentes y Socios Protectores; de las donaciones y subvenciones que se le acuerden y del producto de la venta de sus publicaciones.

COMISIÓN DIRECTIVA 2024-2025

Presidente: Ing. Agr. Jorge Omar SCHENEITER (UNNOBA – INTA Pergamino, Buenos Aires); **Vicepresidente 1º:** Ing. Agr. Adriana Noemí ANDRÉS (UNNOBA Pergamino, Buenos Aires); **Vicepresidente 2º:** Ing. Agr. Luis GÁNDARA (INTA Corrientes); **Secretario:** Ing. Agr. Juan MATTERA (INTA Pergamino, Buenos Aires); **Tesorero:** Ing. Agr. Pablo Leandro CICORE (UIB: INTA Balcarce – FCA UNMdP, Buenos Aires); **Vocales Titulares:** Ing. Zoot. Carlos Alberto ROSSI (Univ. Nac. San Antonio de Areco, Buenos Aires); Ing. Agr. Mariela Alejandra PECE (INTA Rafaela, Santa Fe); Ing. Agr. Ivana VAREA (UNNOBA-ECANA Pergamino, Buenos Aires); **Vocales Suplentes:** Ing. Agr. Daniel Gustavo MÉNDEZ (INTA Gral Villegas, Buenos Aires); Med.Vet. Laura MACOR (Univ. Río Cuarto, Córdoba); Ing. Agr. Karina FRIGERIO (INTA San Luis); **Comisión Revisora de Cuentas Titulares:** Ing. Agr. Gabriela Laura GONZÁLEZ (FCA, Univ. Nac. Lomas de Zamora, Buenos Aires); Lic. Gen. Valeria Soledad BORELLI (INTA Las Breñas, Chaco – Univ. Chaco Austral); **Revisores de Cuentas Suplentes:** Ing. Agr. María Lorena AGNELLI (FCAyF, Univ. Nac. La Plata, Buenos Aires); Ing. Agr. Alex Leonel ZILLI (FCA, UNNE – CONICET, Corrientes)

COMISIÓN ORGANIZADORA 48° Congreso Argentino de Producción Animal

Presidenta: María Florencia González, INTA EEA Catamarca - FCA UNCa. **Vice- presidenta:** Ornella Eugenia Castro, INTA EEA Catamarca - FCA UNCa. **Sub Comisión Científico Técnica:** Úrsula Ingrid Wolf Celoné, INTA EEA Quimilí; Raúl Emiliano Quiroga, INTA EEA Catamarca- FCA UNCa; Roxana Ramona Ledesma, INTA EEA Santiago del Estero; Natalia Romina Banegas, IIACS CIAP INTA – FAZyV- UNT; Hugo Eduardo Lamas, INTA EEA Abra Pampa; Juan Quiroga Roger, INTA IPAF- NOA; Daniel Gustavo Méndez, INTA EEA Gral. Villegas; Agustín Grimoldi, CONICET- UBA; Carla Di Bella, CONICET- UBA; María Florencia González, INTA EEA Catamarca-FCA UNCa. **Sub Comisión Financiera:** Ornella Eugenia Castro, INTA EEA Catamarca-FCA UNCa; Alicia Córdoba, INTA EEA Santiago del Estero; Camila Palomeque, FCA UNCa; Verónica Díaz, MDP Catamarca Gob., FCA UNCa; Víctor Herrera, INTA EEA Catamarca; Fernando Priori Salma, MDP Catamarca Gob. **Sub Comisión Logística:** Pablo Gervasoni, FCA UNCa; Ariel Herrera Conegliano, INTA EEA Catamarca-FCA UNCa; Pablo Guzmán, FCA UNCa; Ana Inés País, FCA UNCa; Alejandro Quiroga, FCA UNCa; Juan Ignacio Maschio, FCA UNCa; Martín Arias, MDP Catamarca Gob. **Sub Comisión Comunicación Difusión:** Daniela Iriarte, INTA EEA Catamarca; Sonia Álvarez Ocampo, INTA EEA Catamarca; Sandra Vázquez, INTA EEA Salta; Belén Leguizamón, Extensión UNCa. **Secretaria AAPA:** Andrea Pereira, AAPA; Iván Miranda, AAPA

RAPA Revista Argentina de Producción Animal

EDITOR RESPONSABLE Agustín GRIMOLDI
EDITOR RESPONSABLE ASOCIADO Carla DI BELLA
EDITORES ASOCIADOS Alejandro LA MANNA - Rodolfo CANTET

EDITORES ASOCIADOS

Genética y Mejoramiento Animal

Editor: Rodolfo J. C. CANTET
Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria - CONICET, Argentina
Co-Editor: Alan PARDO
IPADS Balcarce-INTA, Buenos Aires, Argentina
Árbitro: PABLO CORVA

Reproducción y Fertilidad

Editora: Marcela **CUETO**
INTA EEA Bariloche, Río Negro, Argentina
Co-Editora: Amada Eugenia YNSAURRALDE-RIVOLTA
Laboratorio de Biotecnologías de la Reproducción (EEA MERCEDES CORRIENTES-INTA)
Laboratorio de Biotecnología Animal (FAUBA)
Árbitros: MACARENA BRUNO-GALARRAGA - JUAN ALLER - FEDERICO HOZBOR - GUSTAVO ROSATTI
ALEJANDRO GIBBONS - JIMENA FERNÁNDEZ

Salud Animal

Editor: Germán CANTÓN
IPADS Balcarce-INTA-CONICET, Buenos Aires, Argentina
Co-Editor: Darío CAFFARENA
Investigador de INIA - Docente de la UDELAR (Uruguay)

Nutrición y Alimentación Animal

Editor: Nora M. KUGLER
Coordinadora Región CREA Sudoeste, Buenos Aires, Argentina
Co-Editor: Eloy Salado
EEA INTA Rafaela, Santa Fe
Co-Editor: Guillermo Mattioli
Fac. Cs. Veterinarias, Univ. Nac. de La Plata
Árbitros: GUSTAVO JARENA - DANIEL MENDEZ - PABLO ROSKOPF - MARÍA LAURA BERNALDEZ

Mejoramiento Genético y Producción de Semillas de Forrajeras

Editora: María Andrea TOMÁS

IDICAL-INTA-CONICET, Universidad Nacional de Rafaela, Santa Fe, Argentina

Co-Editor: Alejo RE

INTA EEA Concepción del Uruguay, Entre Ríos, Argentina

Árbitros: Andrea Brugnoli - Lucas Petigrosso - Celina Borajo - Federico Mollard – Agostina Affinito - Alex Zilli - Mauro Lifschitz – María Soledad Ureta – Pablo Barbera – Juan Marcelo Zabala - Lisandro Entío – Juan Pablo Renzi - Ezequiel Grassi - Jonatan Camarasa

Producción y Utilización de Pasturas

Editora: Magdalena DRUILLE

Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires - CONICET, Argentina

Co-Editor: Emiliano QUIROGA

INTA Catamarca. Pastizales Semiáridos

Co-Editor: Juan INSÚA

Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de Mar del Plata, IPADS, Balcarce INTA-CONICET

Árbitros: María Gabriela Fernández Pepi – Mariano Oyarzabal – Pedro Errecart – Juan Mattera – Pablo Cicore – María Alejandra Marino – Jonatan Camarasa – Martín Durante – Florencia Marcón – María Soledad Ruolo – Mónica Cornacchione – Nicolás Bertram – Marcelo Pisani - Natalia Cadaviz - Martín Garbulsky – Marcelo Torrecillas - Fernanda Spara - Miriam Porta - Pablo García Parisi - Claudina Hack - Germán Berone - Natalia Cadaviz - Martín Garbulsky

Sistemas de Producción

Editor: Diego BENDERSKY

INTA EEA Mercedes, Corrientes, Argentina

Co-Editor: Gabriel ZURBRIGEN

Universidad Nacional de Rosario, Argentina

Co-Editor: Demian CEBALLOS

INTA Esquel. Ovinos

Arbitros: Andrés Kloster - Claudio Machado - Cristian Feldkamp - Esteban Jockers - Florencia Miccoli - Francisco Dieguez - Gabriel Menegazzi - Gabriela Garcilazo - Guadalupe Continanza - Guillermo García Martinez - Javier Zubizarreta - Jorgelina Flores - José Arroquy - José Jauregui - Juan Elizalde - Julio Galli - Laura Villar - Leandro Ventroni - Leonardo Riva de Neyra - Mariano Spinedi - Mariela Pece - Martín Villa - Pablo Maldonado Vargas - Pablo Barbera - Santiago Fariña - Sebastian López Valiente - Sebastian Villagra - Tomas Vera - Walter Mancuso

Enseñanza Extensión y Vinculación

Editor: Paulo RECAVARREN

INTA EEA Balcarce-AER Olavarría, Buenos Aires, Argentina

Co-Editor: Carlos ROSSI

Facultad Cs. Agrarias, Universidad Nacional de Lomas de Zamora - IIPAAS - CIC, Argentina

Bienestar Animal y Etología

Editora: Gabriela Marcela MARTÍNEZ

INTA EEA Salta, Salta, Argentina

Co-Editora: Alejandra ROMERA

CONICET-Universidad del Salvador-INTA Instituto Virología, Castelar, Buenos Aires, Argentina

Árbitros: María Eugenia Minuilla - Sebastían Vittone - Tomás Vera - María Zimerman - Mercedes Odeon – Romina Apostole - Demian Ceballos - Gisela Marcoppido - Georgina Frossasco - Víctor Suárez

Tecnología de Productos Pecuarios

Editora: Julieta FERNÁNDEZ MADERO
Laboratorio de Carnes de la UCASAL, Salta
Co-Editor: Dario PIGHÍN
INTA-CONICET con sede en el INTA CASTELAR
Profesor Asociado en la Univ. de Morón
Árbitros: ALEJANDRO SCHOR - MARÍA ZIMMERMAN - SEBASTIÁN CUNZOLO - LEANDRO LANGMAN
ADRIANA PAZOS - LAURA TESTA - LAURA POUZO - DEMIAN CEBALLOS - MARCELA FILI - DIEGO CRISTOS
HUGO LAMAS - LUCIANA ROSSETTI - SERGIO ANÍBAL RIZZO

Ambiente y Producción Animal

Editora: Verónica CHARLÓN
INTA EEA Rafaela, Santa Fe, Argentina
Co-Editora: Nuria Andresa LEWCZUK
IPADS Balcarce-INTA-CONICET, Buenos Aires, Argentina
Árbitros: OLEGARIO HERNÁNDEZ - LUCAS PETIGROSSO - ALEJANDRO LA MANNA - ANA WINGEYER - ALEJANDRA CUATRIN - FRANCISCO SALAZAR - CLAUDIA FAVERIN - HERNÁN SAINZ ROZAS - RODOLFO BONGIOVANNI - PEDRO ERRECART - GLORIA RÓTOLO - SUSANA GIL - MARÍA ALEJANDRA HERRERO - VANINA CONSENTINO - ARANZA RODRIGUEZ - MARCELO WILSON - BERONE GERMAN - ANDREA SOLEDAD ENRIQUEZ - NATALIA BANEGAS - ADRIANA SILVIA QUIÑONES - DIEGO BENDERSKY - MARÍA DEL ROSARIO M. ITURRALDE ELORTEGUI - KEREN HERNANDEZ GUIJARRO - MARINA GANCHEGUI - FLORENCIA JAIMES

RAPA Revista Argentina de Producción Animal

Volumen 45 2025 Suplemento 1

48° Congreso Argentino de Producción Animal
03 al 05 de septiembre de 2025

Resúmenes

SALUD ANIMAL..... 1

SA 1 Control de *Musca domestica* con diflubenzurón añadido al sustituto lácteo de terneros en crianza artificial. Muchiut SM, Fahler R, Ramírez SM

SA 2 Análisis multivariado de la respuesta de corderos a un desafío artificial con L3 de *Haemonchus contortus*. Papaleo Mazzucco J, Lloberas MM, Poli MA

SA 3 Concentración de ergovalina en festuca infectada con *Epichloë coenophiala* según el ciclo y la frecuencia de defoliación. Borrajo CI, Pesquero N, Cristos, D

SA 4 Relevamiento de calidad fisicoquímica de aguas subterráneas en tambos del sudeste de la Provincia de Provincia de Buenos Aires. de Yaniz MG, Costantino V, Lázaro F, Cisneros N, Touriñán C, Bence AR, Gramuglia V, Indart M

SA 5 Suplementación con cobre en pollos parrilleros: concentraciones de cobre en diferentes fluidos/tejidos e impacto sobre la microbiota cecal. de Yaniz MG, Indart M, Bence AR, Lázaro F, Chiapparrone ML, Cantón J, Cagnoli C, Cacciatto C, Maté ML, Lirón JP, Álvarez LI

SA 6 Caso inusual de rinotraqueítis y encefalitis por alfaherpesvirus bovino 1 en un toro. de Yaniz MG, Kloster I, Bence AR, Marín M, Pérez S, Quintana S, Louge Uriarte EL

SA 7 Estudio de la seroprevalencia a *Leptospira spp.* y *Neospora caninum* en bovinos para carne de establecimientos ganaderos del sur de Mendoza. Lux J, Mora S, Torrado J, Giménez H, Fernández G, Di Paolo L, Ravalli A, Fuentes ME, Romero Harry H, Fort M

SA 8 Brote de aborto ovino asociado a infección con *Toxoplasma gondii* en una majada de producción semintensiva de carne en Chubut. Apóstolo R, Miselli E, Scioli MV, Moore DP, García JA, Morsella C, Campero L, Cantón G

SA 9 Uso de antibióticos intramamarios en establecimientos de la Cuenca Lechera Central Santafesina: Identificación de formulaciones más utilizadas y evaluación de uso por tamaño de rodeo. Peña A, Miotti C, Cicotello J, Tello F, Suarez Archilla G, Welschen N, Astesana D, Zbrun MV, Signorini M, Camussone C, Molineri AI

SA 10 Evaluación de concentraciones de sodio en cerebros bovinos sin alteraciones patológicas. Indart M, Lázaro F, García JP, Bence AR, Gramuglia V, Rodríguez M, de Yaniz MG

SA 11 Infección experimental con *Cryptosporidium parvum* en terneros neonatos: dinámica clínica y parasitaria. Garro C, Mira A, Franco JC, De Alba P, Bottita S, Wigdorovitz A, Bok M, Schnittger L

SA 12 Relación del FAMACHA y el HPG con la condición corporal en sistemas caprinos familiares de Taco Ralo, Tucumán. Méndez R, Morici G, Riva de Neyra LA, Bruttomesso M, Saldaño SA, Schapiro J

SA 13 Estrategias farmacológicas e influencia de la carga inicial de ácaros para el control de la sarna psoróptica en bovinos. Canton C, Moriones L, Domínguez P, Torres J, Lanusse C, Alvarez L, Lifschitz A

SA 14 Asociación entre tamaño del rodeo y la prevalencia intrapredial de brucelosis bovina en Argentina. Villegas Peña A, Garro C, Aznar MN

SA 15 Análisis de las causas de mortalidad en un feedlot comercial del Noroeste Argentino. Micheloud JF, García Prieto R, Peroné F, Bernaki U, Sarmiento J, Egusquiza JI

SA 16 Análisis de la mortalidad en vacas lecheras adultas del Noroeste Argentino: causas y epidemiología. Micheloud JF, Colque Caro LA, Medina-Vallejo DMN, Aguirre LS, Sandoval GV, Avellaneda-Cáceres A, Barbeito CG, Signorini ML, Uzal FA

SA 17 Efecto del Duraznillo Blanco sobre la concentración plasmática de calcio, fósforo y magnesio en vacas paridas. Faraoni MB, Vagnoni LE, Mattioli G, Ventura MB, Tiberio A, Sequeira MA, Morales Del Mastro A

SA 18 Ensayo de Duraznillo Blanco sobre la calidad de huevo y la histopatología aórtica de gallinas ponedoras. Faraoni MB, Sequeira MA, Morales Del Mastro A, Iglesias B, Charriere V, Fain Binda V, Pinto S

SA 19 Anemia en cabras infectadas por *Mycoplasma* spp. hemotrópico en una majada de la provincia de Salta. Olmos LH, Salatin AO, Copa GN, Tolaba Carrillos GM, Colque-Caro LA, Enriquez CA, Diaz JP, Micheloud JF

SA 20 Correlación entre el grado de Famacha, parámetros hematológicos y carga de huevos de *Fasciola hepatica* en materia fecal en ovinos y caprinos de la provincia de Salta. Olmos LH, Colque-Caro LA, Carmona P, Mamaní SG, Avellaneda-Cáceres A, Moreno RD, Ruiz AF, Díaz JP, Copa GN, Suarez VH, Micheloud JF

SA 21 Prevalencia de *Fasciola hepatica* en majadas caprinas y ovinas en distintos departamentos de la provincia de Salta. Olmos LH, Colque LA, Carmona P, Mamaní SG, Avellaneda-Cáceres A, Cafrune MM, Díaz JP, Enriquez CA, Tolaba GM, Rosetto CB, Moreno RD, Lopez PL, Ruiz AF, Copa GN, Suárez VH, Micheloud JF

SA 22 *Fasciola hepatica* en bovinos de carne: análisis retrospectivo de 38 casos en la Provincia de Buenos Aires. Ovelar MF, Tettamanti A, Balbuena D, Cantón GJ, Odriozola E, Lloberas MM

SA 23 Recuperación de la eficacia de fármacos antihelmínticos mediante el reemplazo de una población resistente. Ovelar MF, Tetamantti A, Balbuena D, Papaleo Mazzucco J, Lloberas MM

SA 24 Evaluación de la eficacia antihelmíntica en ovinos mediante Test de Reducción del Conteo de Huevos (TCRH). Ovelar MF, Balbuena D, Tetamantti A, Papaleo J, Lloberas MM

SA 25 Concentraciones séricas de minerales en vacas multíparas Criollas procedentes de un sistema de cría en Sierras y Montañas de la provincia de Catamarca. Salgado Ibarra DEE, Cano ML, González MF

SA 26 Evaluación del efecto antihelmíntico del consumo de heno de sainfoin (*Onobrychis vicifolia*) en terneros naturalmente infectados. Lagrange S, Ochoa F, Buffarini MA, Herrera JA, Rifai A, Ezquiaga JP, Menghini M

SA 27 Evaluación de la eficacia de acaricidas para el control de *Riphicephalus microplus* en bovinos lecheros de Misiones. Gómez VD, Rossner MV, Cabaña NE, Segovia-Stefani LE, Malvicini M

SA 28 Evaluación de la eficacia antihelmíntica del *Naftalofós* en una majada comercial del partido de Pergamino. Morlacco MB, Bichara J, Beribe MJ, Correa Luna M

SA 29 Evaluación de la eficacia antihelmíntica del naftalofós en una majada de ovinos del sur santafecino. Morlacco MB, Aguzzi Y, Beribe MJ, Correa Luna M

SA 30 Descripción de brotes de intoxicación con *Neltuma* spp. en bovinos ("mascadera") de pequeños productores de la zona oeste del Departamento Moreno, Santiago del Estero. Reinaldi JA, Wolf Celoné UI, Güiraldes M, Pinedo S, Aguirre LS, Micheloud JF

SA 31 Calcinosis enzoótica en caprinos del sudeste de la provincia de Tucumán. Delgado FO, Moreno C, Saldaño S, Garbaccio S
SA 32 Nefrosis aguda en bovinos. Descripción de dos casos en área endémica de garrapatas y su posible etiología. Delgado FO, Bertoni E, Moreno C, Francinelli G, Balbiani F

SA 33 Establecimiento de valores de referencia de glóbulos blancos en cabras criollas de la costa sur del Perú. Soca J, Sessarego E, Sarmiento P, Cevallos M, Teran J, Canchino J, Cruz DJ

SA 34 Determinación de la viabilidad de clamidosporas de *Duddigtonia flagrans* post administración vía oral en ovinos. Hernández-García I, González-Garduño R, Mendoza-De-Gives P, Pérez Anzures G

GENÉTICA Y MEJORAMIENTO ANIMAL..... 35

GM 1 Estimación de parámetros genéticos para caracteres laneros y de HPG en ovinos Corriedale. Cordoba M, Raschia A, Donzelli V, Cetrá B, Medus D, Bonelli R, Poli M, Maizon D

GM 2 Determinación de la resistencia individual a la infestación por la garrapata común del bovino *Rhipicephalus microplus* en la raza Brangus. Bonamy M, Fernández ME, Rossner MV, Sarli M, Muchiut S, Gomez V, Torrents J, Morel N, Nava S, Giovambattista G

GM 3 Estimación de componentes de varianza para largo de pelo de verano en Brangus. Bonamy M, Fernández ME, Kambo S, Munilla S, Giovambattista G

GM 4 Estimación de las exactitudes poblacionales del grupo focal bajo selección mediante el método LR. Pardo AM, Maizon DO, Munilla S, Legarra A

GM 5 Impacto de la estructura residual y la información genómica en modelos de norma de reacción para caracteres de crecimiento en Brangus. Pardo AM, Maizon DO, Munilla S

GM 6 Evidencias de interacción genotipo por ambiente (GxE) para peso al nacimiento en la raza Brangus. Pardo AM, Maizon DO, Munilla S

GM 7 Comparativa entre la consanguinidad estimada por bloques de homocigocidad (ROH) y por pedigree en Hereford argentino. Arroyo P, Corva PM, Pardo AM

GM 8 Diferencias esperadas en la progenie genómicas (DEPG) versus las diferencias observadas. López Valiente S, Rodríguez AM, Quintana J, Otero G, Maresca S

GM 9 Análisis de la heterosis y la diferencia aditiva entre razas sobre el Score de Células Somáticas (SCS). Vera M, Rubio N, Franco L, Pece M, Salado E, Maciel M

GM 10 Selección objetiva de la progenie en Ovinos Manchego para carne en Los Llanos de La Rioja. Ricarte A, Díaz R, Maizon DO, Brunello G, Guzman L, Vera T, Andrada M

GM 11 Simulación estocástica de la tríada ecológica de *Rhipicephalus microplus* en bovinos. Watson S, Munilla S

GM 12 Evaluación de estrategias para estimar la heredabilidad de resistencia a la infestación por garrapatas en bovinos. Watson S, Munilla S

GM 13 Habilidad predictiva de modelos genómicos causales en caracteres de producción medidos en una población de cerdos. Angarita-Barajas BK, Huiyu W, Knapp PW, Forneris NS, Munilla S, Cantet RJC

GM 14 Expresiones genéticas descontadas para un sistema de producción de carne bovina típico de la Argentina. Krause MF, Colombatto D, Munilla S

GM 15 Impacto económico potencial del Consumo Residual (RFI), un ejercicio. Musi D

GM 16 Correlaciones fenotípicas y genéticas entre precocidad sexual y eficiencia reproductiva al segundo parto en un rodeo bovino Criollo. Topayan MV, Martínez RD, Munilla S

GM 17 Diseños alternativos de muestreo de individuos a genotipificar en el programa de selección genómica de la raza Brangus. Fassa VB, Forneris N, Munilla S

GM 18 Yema:albumen en una sintética doble propósito de gallinas camperas en estabilización y su población fundacional. Canet ZE, Fernández R, Perrotta CH, Di Masso RJ

GM 19 Un manejo rotacional para reducir la tasa de endogamia en un núcleo genético de ovinos Manchegos. Herrera VG, Maizon DO, Álvarez Ocampo SV, Gonzalez MF

GM 20 Análisis conjunto de genes diferencialmente expresados en distintos tejidos involucrados en estrés térmico en bovinos. Calcaterra F, Marcuzzi O, Fernández ME[1], Olivera LH, Picco SJ[1], Giovambattista G

TECNOLOGÍA DE PRODUCTOS PECUARIOS..... 55

TPP 1 Efecto del uso de glicerol en la calidad de carne del *Longissimus* en novillos cruza cebú por Hereford engordados a corral. Kucseva CD, Rebak G, Ynsaurralde E, Balbuena O

TPP 2 Efecto del uso de glicerol en la dieta de novillos cruza cebú por Hereford engordados a corral. Sobre enzimas plasmáticas. Kucseva CD, Slanac AL, Rebak G, Balbuena O

TPP 3 Efecto del uso de glicerol en la calidad de carne de novillos cruza cebú por Hereford engordados a corral. Sobre las características fisicoquímicas del músculo *Longissimus dorsi*. Kucseva CD, Rebak G, Ynsaurralde E, Balbuena O

TPP 4 Rendimiento y calidad de carne de machos enteros o castrados con diferente duración de la recría. Maresca S, Tiberio A, Guzmán F, Rodríguez AM, López Valiente S, Testa ML, Pavan E

TPP 5 Screening de fármacos veterinario y pesticidas en carne vacuna en la provincia de Buenos Aires. Testa ML, Papaleo Mazzucco J, Lloberas MM, Degeronimo E

TPP 6 Implementación de faena, despiece comercial y elaboración cárnica de burro. Comunicación. Albornoz AA, Allignani RJ, Morales O, Rodríguez Vaquero RE

TPP 7 Calidad de fibra de llama acopiada en la comunidad El Toro de la Puna jujeña, Argentina[#]. Bacci GL, Domenech SP, Chávez MG, Castillo MF, Patiño GI, Celis Pirard C, López MM, Hick MVH

TPP 8 Perfil de ácidos grasos en carne de corderos Merino alimentados con dieta a base de harina de larva de mosca-soldado negra. Cancino A, Villar ML, Garcia Falabella B, Hara S, Odeón M, Caballero V, Cunzolo S, Veggetti M, Villagra ES, Fernandez Arhex V

TPP 9 Calidad nutricional de la carne de ovinos alimentados con dietas basadas en grano de avena o maíz. Villaverde MS, Pérez E, Arelovich HM, Martínez MF

TPP 10 Calidad tecnológica de la carne de ovinos alimentados con dietas basadas en grano de avena o maíz y madurada en húmedo. Villaverde MS, Menghini M, Bravo RD, Arelovich HM, Chamadoira MD, Martínez MF

TPP 11 Calidad de carne cocida destinada al mercado interno: aspectos fisicoquímicos. Pighin D, Zimerman M, Martinez S, Pazos A, Pega J, Cunzolo S, Vegetti M, Rizzo S, Rosetti L, Moreno K, Rocha V, Testa L, Ortiz Miranda S, Pouzo L, Grigioni G

TPP 12 Calidad de carne cocida destinada al mercado interno: calidad sensorial. Pighin D, Testa ML, Pouzo L, Zimerman M, Martinez S, Pazos A, Pega J, Cunzolo S, Vegetti M, Rizzo S, Rosetti L, Moreno K, Ortiz Miranda S, Grigioni G

TPP 13 Calidad de carne cocida destinada al mercado interno: características nutricionales. Pighin D, Pouzo L, Testa L, Pazos A, Cunzolo S, Vegetti M, Rizzo S, Rosetti L, Pega J, Zimerman M, Martinez S, Benedetti P, Ortiz Miranda S, Grigioni G

TPP 14 Caracterización composicional y perfil lipídico de cortes cárnicos de búfalo de agua (*Bubalus bubalis*) criados en el Delta del Paraná. Cunzolo SA, Vegetti M, Cadoppi A, Pighin DG

TPP 15 Acuafaba de garbanzo como sustituto de grasa en una emulsión cárnica modelo. Moreno K, Benedeti P, Rocha V, Grigioni G

TPP 16 Comercialización de fibra de llama en la Provincia de Jujuy. Cussel MC, Lamas H

TPP 17 Lana como sustrato para el cultivo de hortalizas. Hoyos JC, Hernández FM, Rattin JE, Gual I

TPP 18 Consumo de carne caprina en Santiago del Estero. Vittar MC, Cordoba A, Ávalos A, Fernández M, Coronel S, Ávila M.

TPP 19 Calidad de carne de vaquillonas Angus terminadas en pastoreo suplementadas con burlanda seca de maíz. Volpi-Lagreca G, Testa ML, Porta-Siota F, Kent FS, Pavan E, Ricci P

TPP 20 Experiencia interdisciplinaria en la FAZyV orientado a generar valor agregado a mieles producidas por pequeños apicultores de la provincia de Tucumán. Rivas RA, Aguilera MN, Albarracín VN, Belmonte F, De Nucci E

TPP 21 Análisis de calidad de fibra de llama (*Lama glama*) en la primera esquila (Miraflores, Jujuy). Cruz GE, Ccanccapa Yucra K, Ábalos MC, Lamas HE, Maurino J, Sacchero D

PRODUCCIÓN Y UTILIZACIÓN DE PASTURAS..... 77

PP 1 Prácticas de laboreo de suelo y fertilización sobre *Panicum coloratum* cv Bambatsi en el norte de Córdoba. Burghi VH, Despósito CD

PP 2 Prácticas de laboreo de suelo y fertilización sobre Gatton panic en el norte de Córdoba. Burghi VH, Despósito CD

PP 3 Prácticas de laboreo de suelo y fertilización sobre *Panicum coloratum* cv Klein en el norte de Córdoba. Burghi VH, Despósito CD

PP 4 Producción y calidad de *Vicia villosa* en función de la fecha de terminación en el sudeste bonaerense. Comunicación. Cicore PL, Cafaro La Menza F, Carciochi W, Barbieri PA

PP 5 Nitrógeno y agua en el suelo en función del manejo de un cultivo de servicio de *Vicia villosa*. Cicore PL, Cafaro La Menza F, Carciochi W, Barbieri PA

PP 6 Efecto del aprovechamiento del cultivo de servicio de vicia villosa sobre el rendimiento del maíz. Cicore PL, Cafaro La Menza F, Carciochi W, Barbieri PA

PP 7 Distribución espacio temporal de raíces de alfalfa en un suelo Argiudol vértico. Galeano A, Castagnani L, Martin B, Cicetti G, Fina F, Cipolatti L, Quintero M, Bertram NA

PP 8 Producción de forraje de agropiro alargado ante distintas estrategias de fertilización nitrogenada. Berone GD, Cicore PL, Errecart PM, Marino MA

PP 9 Producción de sainfoin y agropiro alargado puros o consociados en ambientes contrastantes del sur bonaerense. Zubiaga L, Astelarra I, Logiúdice A, Montenegro A, Vasicek J, Fernández R, Menghini M, Garayalde A

PP 10 Evaluación de silajes de *Macroptilium lathyroides* cv *Mancebo* UNL y *Paspalum atratum* FCA puros y en mezcla. Leonhardt MO, Castro CG, Riva de Neyra LA

PP 11 Adaptación y producción de *Macroptilium lathyroides* cv Mancebo puro y consociado en el chaco semiárido. Wolf Celoné UI, Reinaldi, JA, Lacorte, MA, Cavalieri JM, Pérez, H, Barrio S

PP 12 Relevamiento de las prácticas de manejo del cultivo de Alfalfa en los Valles Áridos y Templados de Salta. Comunicación. Martínez GM, Farfán Martínez CI, Carmona PC, Rios SF

PP 13 Manejo de pasturas de festuca alta infectada con hongo endófito: eficacia del uso de fungicidas a campo. Petigrosso LR, Olarra M, Braco M, Ezcurdia P, Lemme J, Parisi F, Poo J

PP 14 Crecimiento vegetativo y reproductivo de festuca alta con y sin endófito bajo defoliación e inundación. Petigrosso LR, Echeverría MM, Ispizúa V, Vignolio OR

PP 15 Relaciones entre variables estructurales y productivas según la altura de pastoreo en festuca y alfalfa. Pacente E, Mattera J, Lavarello A, Scheneiter JO

PP 16 Efecto de la proporción gramíneas: leguminosa y la fertilización nitrogenada sobre el establecimiento de pasturas templadas. Lavarello Herbin A, Mattera J, Rodríguez AM, Marino MA

PP 17 Efecto sobre la producción de forraje de la siembra simultánea de maíz para silaje de diferente duración de ciclo y pasturas templadas. Lavarello Herbin A, Mattera J, Rodríguez AM, Marino MA

PP 18 Ecuaciones de estimación de la biomasa forrajera de *Opuntia ficus-indica*. González MF, Quiroga RE, Moya P, Herrera Conegliano A, Palomeque C

PP 19 Girasol perenne: una opción de alta calidad nutritiva para la producción animal en Catamarca. Zamboni M, Sarmiento J, Ravetta DA

PP 20 Experiencia productiva de la remolacha forrajera CONVISO® SMART, en Patagonia sur. Comunicación. Ceballos D, Lexow, G, Bobadilla S, Riva de Neyra LA, Cardona M

PP 21 Evaluación de verdeos de invierno puros y consociados con *Vicia villlosa* y *Vicia sativa*. Morris D, Renzi J, Ducos I, Dipiano A, Holzmann A, Alonso A, Arroquy G

PP 22 Consociaciones de avena y vicia: impacto de diferentes densidades de siembra en la producción forrajera y composición botánica. Morris D, Renzi J, Ducos I, Dipiano A, Holzmann A, Alonso A

PP 23 Evaluación de la biomasa de raíces en pasturas puras y en mezcla en el sudoeste de la provincia de Buenos Aires. Morris D, Dipiano A, Mazzini C, Arroquy G, Frasier I

PP 24 Impacto de diferentes frecuencias de defoliación en la producción de forraje de alfalfa y sainfoin. Morris D, Dipiano A, Mazzini C, Montero G, Graff P

PP 25 Manejo de Gatton panic en un sistema silvopastoril del SO chaqueño: producción y componentes del rendimiento. Cavalieri JM, Ruolo S, Wolf Celone UI

PP 26 Evaluación comparativa de especies de pasturas megatérmicas promisorias para ambiente del SO de Chaco. Cavalieri JM, Ruolo S

PP 27 Productividad de cultivares de *Chloris gayana* en tres ambientes contrastantes de la región Chaqueña. Cavalieri JM, Cavallero MI, Pueyo JD

PP 28 Producción y calidad nutricional de *Melilotus albus* cv. Munay en Santiago del Estero, departamento Capital. Barrio S, Lescano A, Wolf Celone UI, Zabala M, Rodriguez V

PP 29 Producción de biomasa aérea y eficiencia de uso de la radiación de *Chloris gayana* en dos sistemas, silvopastoril y a cielo abierto. Vazquez LY, Torres JC, Sleiman RL, Vega Parry HEV, Martínez JA, Suarez FA, Rabello M, Lara JE

PP 30 Morfogenésis foliar de *Chloris gayana* en dos sistemas productivos, silvopastoril y a cielo abierto. Vazquez LY, Torres JC, Sleiman RL, Vega Parry HEV, Martínez JA, Suarez FA, Lara JE

PP 31 Caracterización de la composición botánica y el valor nutricional de dos pastizales en la Puna semiárida. Comunicación. Ochner EJ, Montiel MD, Ccanccapa Yucra K, Ortín Vujovich AE, Fabbroni M, Pérez L, Depetris G, Cerón Cucchi ME

PP 32 Influencia de la frecuencia de corte en productividad y calidad de *Desmanthus virgatus* en el Chaco Semiárido. Rigonatto GM, Cavallero MI

PP 33 Efecto de la inoculación de bacterias promotoras de crecimiento vegetal sobre la germinación y el desarrollo de plántulas de Gatton panic. Moreno MV, Ayoub I, Bigatton E, Echeverría A, Tessi T

PP 34 Efecto de la frecuencia de defoliación sobre la producción y estructura de Grama rhodes. Toloza EA, Lértora RD, Caballero EF

PP 35 Caracterización forrajera anual de un sistema pastoril de cría mixta bovina-ovina en Corrientes. Flores AJ, Bendersky D, Maldonado MJ, Romero M, Noguera M

PP 36 Valor nutritivo y biomasa aérea en pasturas megatérmicas para diferidos en pie en el NO de Corrientes. Comunicación. Pereira MM, Gándara L, Pueyo D

PP 37 Efecto de la densidad y tipo de material de propagación sobre la implantación de pasto Jesuita cv Doña Ema. Pueyo D, Pereira MM, Gándara L

PP 38 Evaluación de frecuencia e intensidad de corte en Pasto Tangola. Producción de materia seca. Pueyo DJ, Álvarez CA, Fernández JA

PP 39 Evaluación de la biomasa aérea y composición botánica de un pastizal del norte de Corrientes en condiciones de pastoreo. Gándara L, Pereira MM, Nuñez F, Quiroz O, Pueyo DJ

PP 40 Calidad forrajera de los componentes morfológicos en leguminosas herbáceas nativas del norte de Santa Fe. Riva de Neyra LA, Ferrari Usandizaga SC, Cracogna MF, Castro CG

PP 41 Cambios en la cobertura de grupos funcionales de plantas en un pastizal halófitico bajo manejo de holístico del pastoreo en el Norte de Santa Fe. Comunicación. Riva de Neyra LA, Navarro CS, Oprandi GO, Pamies, ME, Ramos D, Sosa S, Leonhardt MO

PP 42 Producción aérea y valor nutricional de *Macroptilium lathyroides* cv Mancebo UNL. Castro CG, Zabala JM, Bieri EB

PP 43 Intersiembra con leguminosas y fertilización con nitrógeno en una pastura de mijo perenne. Ruiz MA, Blain G

PP 44 Calidad nutritiva del forraje de variedades de pasto llorón en la región semiárida central. Blain G, Ruiz MA, Ortiz DA

PP 45 Calidad nutritiva de cinco especies megatérmicas en la región semiárida central. Blain G, Ruiz MA, Ortiz DA

PP 46 Fertilización fosforada y nitrogenada en gatton panic, evaluación del primer ciclo de crecimiento. Despósito CD, Burghi V, Irico D

PP 47 Fertilización fosforada y nitrogenada en gatton panic, evaluación del segundo ciclo de crecimiento. Despósito CD, Burghi, V, Irico D

PP 48 Impacto de la inoculación de *Vicia villosa* sobre la biomasa aérea en un suelo franco arenoso. Dipiano A, Morris D, Mazzini C, Montero G

PP 49 Efecto de la remoción de tejido senescente sobre el forraje de festuca en el sudoeste bonaerense. Comunicación. Dipiano A, Morris D, Mazzini C, Montero G,Vizú B

PP 50 Aditivo biológico en heno de alfalfa: impacto en secado, temperatura y calidad nutricional. Evequoz EF, Camarasa JN, Sequin CJ, Perusset SA, Rolando HC, Herrera JI

PP 51 Efecto del estrato superior sobre la composición botánica del estrato inferior en un pastizal subtropical. Sussini PA, Acuña CA, Biganzoli F, Golluscio RA

PP 52 Relación entre el nitrógeno absorbido y la fijación biológica de nitrógeno para diferentes leguminosas. Vela F, Conde MB, Bertram NA

PP 53 Efecto de la biomasa acumulada sobre la fijación biológica de nitrógeno en diferentes leguminosas. Vela F, Conde MB, Bertram NA

PP 54 Efecto de las variables edafoclimáticas sobre la fijación biológica de nitrógeno en diferentes leguminosas. Vela F, Conde MB, Bertram NA

PP 55 Evaluación del pasto elefante cv. Capiacu en el sur de Salta. Comunicación. Vera FS, Arias DE, Colque JO

PP 56 Producción forrajera y calidad nutricional de *Chloris gayana* en un sistema silvopastoril en la región chaqueña. Rabello M, López Lauenstein D, Banegas N, Dos Santos D, Lara JE, Montaldi S, Contino J, Ewens M, Radrizzani A

PP 57 Calibración del modelo McCall para *Panicum coloratum cv.* Klein. Lucero ES, Frigerio K, Berone G

PP 58 Modelado de las brechas de rendimiento a largo plazo en *Panicum coloratum* cv. Klein. Lucero ES, Frigerio K, Berone G

PP 59 Efecto de la fertilización con nitrógeno y fosforo sobre la producción de una pastura polifítica en la provincia de Misiones. Loto M, Hirch CN

PP 60 Efecto de la fertilización nitrogenada en la productividad, valor nutritivo y eficiencia de uso del N en *Digitaria eriantha*. Lagrange S, Molina G, Bolletta A, Alonso M, Gomez D, Frigerio K

PP 61 Eficiencia de utilización de fósforo de gramíneas C3 y C4 mediada por micorrizas y fertilización. Grimoldi AA, Cavagnaro RA, Oyarzabal M, Oesterheld M

PP 62 Variación en la combinación de frecuencia y altura de corte: respuesta en el crecimiento de *Panicum coloratum* L. Jouve V, Zapata RR, Lentz CB, Montero FE, Pagella JH

PP 63 Desempeño de festuca alta infectada con endófitos seguros en la Región Semiárida Pampeana. Pardo Wisner IM, Pepa Marengo V, Zapata RR, Garro LD, Miri S, Jouve V, Montero FE

PP 64 Disponibilidad invernal de pasturas de alfalfa intersembradas con avena y raigrás annual. Castro Berman M, Peluffo L, Pingitore DE

PP 65 Efecto del estiércol compostado de feedlot y fertilizante químico sobre el fósforo del suelo y la producción de alfalfa. Sardiña C, Diez M, Barraco M, Martínez L

PP 66 Simplificación de las estimaciones de oferta forrajera a partir de datos satelitales. Durante M, Berone GD

PP 67 Producción de biomasa forrajera de un sitio silvopastoril *vs.* cielo abierto en el Norte de la provincia de Misiones. Weber D, Loto M

PP 68 Efecto de distintas fuentes de carbohidratos como estimulantes de la fermentación en el ensilado de alfalfa. Vera TA, Brizuela ER, Chagra Dib EP

REPRODUCCIÓN Y FERTILIDAD 145

RF 1 Uso de análogo de oxitocina para mejorar la calidad seminal en dos razas de carneros durante la estación reproductiva. Villa M, Buffoni A, Ceballos D

RF 2 Uso de análogo de oxitocina para mejorar la calidad seminal en carneros fuera de la estación reproductiva. Villa M, Buffoni A, Ceballos D

RF 3 Posparto en vacas de cría cruza cebú en el este del Chaco. Seguimiento folicular y resultado a la IATF. Comunicación. Prieto PN, Etchepare P, Ramirez C, Mónaco I, Céspedes F, Kucseva CD, Stahringer RC

RF 4 Aplicación inyectable de vitaminas y minerales al inicio de un protocolo de IATF sobre el diámetro folicular en vacas de cría. Bence AR, Gianandrea I, Simonetti I, de Yaniz MG, Indart M, Lázaro F, Rodríguez AM

RF 5 Efecto de la dieta sobre la circunferencia y temperatura escrotal en toros Angus jóvenes. Tiberio A, Rodríguez AM, Guzmán F, López Valiente S, Vagnoni LE, Bailleres M, Maresca S

RF 6 Efecto de la dieta sobre la calidad espermática en toros Angus jóvenes. Tiberio A, Rodríguez AM, Guzmán F, López Valiente S, Hozbor F, Lobo JI, Vispo PE, Buendía Arellano M, Anchordoquy JM, Balbi M, Udaquiola M, Maresca S

RF 7 Performance reproductiva mediante la sinergia nutricional y hormonal en ovinos de la raza Manchega en el Chaco Seco. Comunicación. Ojeda Fermoselle P, Herrera Conegliano A, Dominguez P, Quinteros Dupraz J, Gómez F

RF 8 Evaluación del patrón de descanso durante el servicio de toros de diferentes edades. Prando AJ, Moscoloni E, Bonamy M, Vaca R, Baldo A

RF 9 Primeros hallazgos de morfogénesis vascular a través de la señalización Notch-1 en placentas de cerdas mestizas. Cristofolini AL, Fiorimanti MR, Gómez KP, Luján M, Benzoni A, Lucero G, Dominguez A, Flores G, Leveque A, Luján O, Merkis C

RF 10 Efecto de dosis única de reCG o asociada con GnRH sobre la superovulación y producción embrionaria en ovinos. Bruno-Galarraga MM, Buffoni A, Ávila Sánchez R, Cueto M

RF 11 Eficiencia de la transferencia de mórulas y blastocistos caprinos vitrificados con el protocol S-VitriTip. Bruno-Galarraga MM, Fernandez J, Ávila Sánchez R, Gibbons A, Reising C, Maurino J, Cueto M

RF 12 Efecto de la administración de GnRH previo a la IATF sobre las tasas de presentación de estro y preñez. Cancino AK, Haneck N, Aller JF

RF 13 Tamaño folicular y conductividad de moco vaginal en vacas lecheras al momento de la inseminación con o sin manifestación de celo durante el verano. Scandolo D, Scandolo DG, Cuatrin A, Lopez del Cerro P, Ortega E, Casas M, Picca M, Camisasso D, Camisasso J, Maciel M

RF 14 Diferencias en ciclicidad, condición corporal y en preñez de vacas primíparas y multíparas con crías al pie en potreros de pastizales naturales durante el período de servicio. Scándolo DE, Mazzuca V, Genin B, Cuatrin A, Maciel M

RF 15 Riesgo de preñez a los 90 días posparto en vacas lecheras sanas según la variación en su condición corporal durante su período de espera voluntario. Scandolo D, Scandolo DG, Cuatrin A, Lopez del Cerro P, Ortega E, Casas M, Picca M, Camisasso D, Camisasso J, Lopez P, Maciel M

RF 16 Evaluación de la actividad ovárica en cabrillas de raza Anglo Nubian y Boer en un ambiente árido. Castro OE, González MF, Gómez JF, Sosa A, Dominguez PM

RF 17 Efecto de la suplementación con betacaroteno sobre la función ovárica y parámetros productivos en cabras adultas. Castro OE, González MF, Gómez JF, Sosa AE, Gervasoni PM

MEJORAMIENTO GENÉTICO Y PRODUCCIÓN DE SEMILLAS DE FORRAJERAS……..……163

GSF 1 Calidad de semillas de festuca alta cosechadas de plantas con y sin hongo endófito bajo defoliación. Petigrosso LR, Ferraggine J, López Espínola JC, Serafini, T, Torres JI, Vignolio OR

GSF 2 Germinación de semillas de festuca alta con y sin hongo endófito en respuesta a la sumersión: efectos maternos. Petigrosso LR, Medina J, Echeverría MM, Vignolio OR

GSF 3 Variabilidad en la tolerancia a salinidad de semillas de festuca alta infectadas con hongo endófito. Petigrosso LR, Bellocq S, Crovo V, Echeverría MM, Miri S, Castaño J

GSF 4 Heredabilidad y componentes de la varianza con espectroscopía de infrarrojo cercano (NIRS) en Festuca alta. Umbriago L, Ramírez C, Lifschitz M, Acuña M, Bruno C, Tomás MA

GSF 5 Desempeño agronómico multi-ambiental de híbridos apomícticos de *Paspalum notatum.* Zilli AL, Peman R, Leonhardt MO, Maidana E, Acuña CA

GSF 6 Dinámica del poder germinativo de *Cenchrus ciliaris* cv. Pecos y *Urochloa mosambicensis*. Cavallero MI, Rigonatto, GM, Pinto JJ

GSF 7 Efecto de diferentes frecuencias de pastoreo en 5 líneas de *Stylosanthes guianensis* durante dos ciclos productivos. Brugnoli EA, Zilli AL, Pamies ME, Cubilla MDC, Marcón F, Rosselló J, Acuña CA

GSF 8 Caracterización inicial de poblaciones de trébol blanco en condición de planta espaciada. Affinito MA, Fioravantti N, Acuña ML

GSF 9 Producción y valor nutritivo de materiales de agropiro alargado ante sequía. Borrajo CI

GSF 10 Área productora de semillas del coirón blanco en Patagonia. López AS, Azpilicueta MM, Nagahama N, Marchelli P

GSF 11 Evaluación de materiales de *Trifolium pratense* en función de su producción, altura y cobertura. Lavarello Herbin A, Mattera J, Rodríguez AM, Marino MA

GSF 12 Evaluación de caracteres productivos y reproductivos en poblaciones de raigrás anual infectadas y libres de endófito. Ré AE, Pinget AD, Acuña ML, Iannone L

GSF 13 Parámetros genéticos en familias de medios hermanos de raigrás anual infectadas y libres de endófito. Ré A, Pinget D, Acuña M, Iannone L

GSF 14 Análisis exploratorio de la información disponible en poblaciones de la gramínea forrajera nativa *Leptochloa crinita*. Aguirre MMA, Namur PR, Griffa SM, Acuña ML, Quiroga RE

GSF 15 Desarrollo de propágulos agámicos de pasto Tangola con soluciones nutritivas y químicas. Ferrari Usandizaga SC, Lértora RD, Zarate IP, Caballero EF

GSF 16 Comportamiento productivo de líneas de Pasto Nilo durante un ciclo productivo con variación de humedad estacional. Ferrari Usandizaga SC, Billordo I, Gándara L, Aguiar E

GSF 17 Producción de biomasa de híbridos apomícticos de *Paspalum notatum* obtenidos por selección recurrente. Pieropan MF, Acuña CA, Namtz Y, Martínez EJ, Marcón F

GSF 18 Variabilidad en producción de materia seca aérea en poblaciones de *Sporobolus indicus* de la Cuenca del Salado. Bezus R, May MP, Porto N, Duarte E, Párraga A, Llanos J

GSF 19 Partición de materia seca y número de panojas en poblaciones de *Sporobolus indicus* de la Cuenca del Salado. Bezus R, May MP, Porto N, Párraga A, Duarte E, Llanos J

GSF 20 Evaluación de la tolerancia a la sequía en familias de medio hermanos de *agropiro alargado*. Leguizamón M, Ferraro O, Guillén R, Acuña ML

GSF 21 Salinidad y germinación en *Festuca pallescens*: búsqueda de variabilidad para la selección de genotipos tolerantes. Angeli JP, Lopez AS, Ugarte CC, Marchelli P, Nagahama N

GSF 22 Contenido de proteína bruta en diferentes niveles de ploidía en *Acroceras macrum* pasto Nilo. Gándara L, Velazco DG, Ferrari Usandizaga SC, Pereira MM, Fernández JA

GSF 23 Evaluación de producción de forraje y grano en germoplasma de Triticale (x *Triticosecale*) durante cinco campañas en Marcos Juárez. Donaire G, Pinget D, Ré A

GSF 24 Evaluación del establecimiento a campo de cinco poblaciones de *Stapfochloa berroi* en la Cuenca del Salado. Porto N, Párraga A, Duarte E, May MP, Bezus R, Entio LJ

GSF 25 Evaluación de caracteres determinantes del crecimiento inicial en poblaciones de *Stapfochloa berroi* en invernáculo. Porto N, Deluchi D, Vizcay J, Zunino R, Bezus R, Entio LJ

GSF 26 Variabilidad en la fenología reproductiva entre poblaciones de *Stapfochloa berroi* en la Cuenca del Salado. Porto N, Párraga A, Duarte E, Llanos J, Bezus R, May MP, Entio LJ

GSF 27 Producción forrajera de distintos genotipos de agropiro alargado en ambientes contrastantes del sur bonaerense. Zubiaga L, Astelarra I, Logiúdice A, Montenegro A, Vasicek J, Fernández R, Menghini M, Garayalde A

GSF 28 Resiliencia a sequía en familias de medios hermanos de *Trifolium repens* L. evaluadas en etapas iniciales de crecimiento. Mattera J, Varea I, Elustondo L, Affinito A, Garrote E, Cabral F, Andrés A

GSF 29 Estabilidad productiva de variedades de raigrás anual. Méndez D, Frigerio K, Ruiz M, Fontana L, Iacopini L, Carassai A, Barbera P, Ré A, Otondo J, Cicchino M, Bailleres M, Andersen M, Mattera J, Lavarello Herbin A, Gonzalez A, Gallego JJ, Neira Zilli F, Pérez G, Giles García P

GSF 30 Interacción genotipo*localidad de tres ciclos de producción de la red de raigrás anual en Argentina. Méndez D, Frigerio K, Ruiz M, Fontana L, Iacopini L, Carassai A, Barbera P, Ré A, Otondo J, Cicchino M, Bailleres M, Andersen M, Mattera J, Lavarello Herbin A, Gonzalez A, Gallego JJ, Neira Zilli F, Pérez G, Giles García P

GSF 31 Interacción genotipo×ambiente y su asociación con variables climáticas en raigrás anual. Méndez D, Frigerio K, Ruiz M, Fontana L, Iacopini L, Carassai A, Barbera P, Ré A, Otondo J, Cicchino M, Bailleres M, Andersen M, Mattera J, Lavarello Herbin A, Gonzalez A, Gallego JJ, Neira Zilli F, Pérez G, Giles García P

GSF 32 Producción forrajera estacional de cultivares de *Lolium multiflorum* Lam. en diferentes localidades. Méndez D, Frigerio K, Ruiz M, Fontana L, Iacopini L, Carassai A, Barbera P, Ré A, Otondo J, Cicchino M, Bailleres M, Andersen M, Mattera J, Lavarello Herbin A, Gonzalez A, Gallego JJ, Neira Zilli F, Pérez G, Giles García P

GSF 33 Análisis exploratorio del efecto de distintos períodos de anegamiento sobre germoplasma de agropiro alargado. Ferraro O, Leguizamón M, Varea I, Acuña ML

GSF 34 Evaluación del contraste entre caracteres reproductivos de interés agronómico en 28 accesiones de porotillo (*Macroptilium lathyroides L. Urb.*). Bieri EB, Castro CG, Marinoni L, Pensiero JF, Zabala JM

GSF 35 Producción de forraje, rendimiento en grano y viabilidad económica de genotipos de triticale y trigo. Lentz BC, Bertolotti GE, Ferrari ED, Picca A, Castro B, Quiriban A

GSF 36 Indicadores fisiológicos y su relación con caracteres productivos en FMH de trébol blanco en sequía. Cabral F, Varea I, Affinito A, Elustondo L, Mattera J, Andrés A

GSF 37 Ensayo comparativo de híbridos de sorgo para silaje planta entera en el noroeste de Córdoba. Carena F, Valdez H, Tessi T, Luna O

GSF 38 Efecto de la salinidad sobre el comportamiento de 11 subtipos de agropiro criollo: Aportes para su caracterización fenotípica. Rosetti Godoy JF, Rush PN, Schrauf GE, Di Bella CE

ENSEÑANZA EXTENSIÓN Y VINCULACIÓN..... 201

EEV 1 Tecnologías y territorio: usos y resignificaciones del boyero solar en pequeñas producciones en Catamarca. Cabral Ortíz DA, Varela BR

EEV 2 Una experiencia de hotelería ganadera en Catamarca: resultados productivos y desafíos organizativos. Cabral Ortíz DA, Sotomayor PA

EEV 3 Control selectivo de festuca infectada con endófito toxico utilizando la “máquina de botalón de alfombra”. Borrajo CI, Braco M, Larrea G, Messa JC

EEV 4 La importancia educativa para la transformación productiva ganadera en Santiago del Estero. Saravia Sanchez JJ, Pinto M, Ferraris B, Salim N

EEV 5 Inseminación artificial en bovinos para ser un asistente calificado - Jornada de capacitación. Angolani DH, Romero Harry H, Albarracin MB, Vignes R

EEV 6 Aportes metodológicos para la formulación de Planes de Manejo y Conservación de Bosques Nativos en el marco de la Ley 13.372 (Santa Fe). Castro G, Margherit L

EEV 7 Curso Tecnologías inteligentes en lechería: una experiencia formativa con enfoque público-privado. Mascotti M, Taverna M

EEV 8 Identidad profesional de los estudiantes de Veterinaria de la Universidad Nacional de Villa María. Echeverria A, Bernáldez ML, Heredia BB, Achaval LM, Gandolfo OMF

EEV 9 Hilando saberes con la comunidad: una experiencia de aprendizaje situado desde la producción ovina. Comunicación. Briñon T, Angerami V, Gallo R, Arze M, Cornelio C, Machado J, Ibarra J, Cayupil J, Imperiale F, Bianchi C, Gotusso E, Redolatti C, Alvarado PI, Fernandez J

EEV 10 Tutorías bajo selección: ¿Favorecen la adaptación al Examen Final Integrador? Arroyo P, Karlau A, Cattaneo AC, Seoane A

EEV 11 Semilleros de pasturas como herramienta de extensión, capacitación y vinculación tecnológica. Pereira MM, Gándara L, Escalada C, Riza DN, Pueyo DJ, Vazquez Vega RO, Alvarez OA, Navarro W, Ibarra FR, Maurig MV, Estigarribia C, Zabala M, Yanisek Y, Roman M, Encina A

EEV 12 Sustentabilidad y circularidad en sistemas lecheros: Estudio de Casos a partir de entrevistas en profundidad a productores. Pece MA, Scala MR, Cuatrín A, Engler P

EEV 13 Evaluaciones diagnósticas en 16 cohortes de estudiantes de la cátedra Forrajicultura y Manejo de Pasturas. Zapata RR, Jouve V, Pérez Habiaga G

EEV 14 Escuela de Productores de cabras. Dri P, Dayenoff P, Macario J

EEV 15 Leche sana entrerriana lograda con buenas prácticas lecheras. Cruañes MJ, Jaureguiberry H

EEV 16 Validación de alternativas de producción y conservación de forrajes en la puna salto-jujeña. Comunicación. Chavarría NJ, Joaquín JF, Sardina Aragón JA

EEV 17 Fortalecimiento de la cadena ovina en el centro de Santa Fe. Avances de las estrategias implementadas en 2024 Comunicación. Scala MR, Romero R, Ramonda S, Morlacco B, Castro G

EEV 18 Innovación metodológica en el Seminario de producción lechera para estudiantes universitarios del INTA. Scala MR, Mascotti M, Cerniak C, Rimondi MI, Pece M

EEV 19 Curso El Profesional Tambero: aportes a la productividad y eficiencia en equipos de trabajo de tambos. Comunicación. Scala MR, Gaudiño C

EEV 20 Redes y aprendizajes de mujeres rurales en América Latina a través de la educación a distancia. Scala M, Carosio N

EEV 21 Análisis crítico del sistema MEJ como categoría de faena que contribuye a la economía regional en el semiárido central. Guzman ML, Cornejo L, Iacovino R, Sáenz C

EEV 22 Ganadería bovina familiar del semiárido central: co-construyendo tecnologías para la sustentabilidad de los sistemas. Guzman ML, Cornejo LA, Iacovino R, Saenz CA

EEV 23 Cambios productivos en sistemas ganaderos caprinos en Choya y Guasayán, mediante acceso a políticas públicas. Lazarte MA, Rueda MC, Orellana P, Fringes, S

EEV 24 Actividades ganaderas en la provincia de Catamarca: análisis etnográfico de corte retrospectivo. Castro OE, Quiroga A, Juri CM, Maldonado S, Trillo C

EEV 25 Concientización sobre la estructura real de costos en la producción porcina: aplicación de un modelo tipo y herramientas de transferencia en Graneros, Tucumán. Cantarella GE, Prado JM, Agüero Gómez LR, Bustos JC, Squassi J, Páez B, Arellano IS, Garmendia MD

EEV 26 Desarrollo de la producción porcina asociativa: Un enfoque integral en el sur de la provincia de Tucumán. Cantarella GE, Arellano IS, Ríos AD, Ceconello MM, Aragón CA, Garmendia MD, Prado JM

EEV 27 Análisis de los diferentes estilos de aprendizaje de los alumnos cursantes de Anatomía y Fisiología Animal de la Carrera de Ingeniería Agronómica. Gervasoni PM, Castro OE

EEV 28 Identificación de los estilos de aprendizaje en los estudiantes de cuarto año de Agronomía y adecuación de la metodología de enseñanza en la facultad de Ciencias Agrarias UNCA. Gervasoni PM, Castro OE

EEV 29 Visualizadores web para el seguimiento de las tasas de crecimiento de alfalfa, festuca y pastizales. Iturralde Elortegui MR, Gusmerotti L, Berone GD

EEV 30 Monitoreo forrajero en la provincia de Buenos Aires. Iturralde Elortegui MR, Gusmerotti L, Berone GD

EEV 31 Experiencia de vinculación interinstitucional como estrategia para el control poblacional de caninos y felinos. Cortés MV, Cuello SG

EEV 32 Programa de actualización técnica en la cría de pequeños rumiantes: respuesta a las demandas del territorio. González MF, Castro OE, Herrera VG

EEV 33 Engorde a corral de caprinos de descarte en la sierra riojana. Mendez CR, Vera JG, Bonelli DR, Lezcano GS

EEV 34 Experiencia participativa de conservación de Sorgo para suplementación caprina. Mendez CR, Gutierrez ML, Ricarte RA, Díaz RF, Andrada MH

EEV 35 Propuesta de manejo sustentable en un establecimiento caprino en el Parque Chaqueño tucumano. Saldaño SA**,** Méndez RE, Ceconello M, Fierro D, Cuello R, Hermann J

EEV 36 Hacia una Gestión Integrada y Sustentable del Bosque en el Parque Chaqueño tucumano con Ganadería Caprina. Saldaño SA, Fierro D, Méndez R, Hernamm J, Cuello R

BIENESTAR ANIMAL Y ETOLOGÍA..... 237

BAE 1 CICUAE INTA CeRBAS: 10 años de historia. Comunicación. Arroyo P, Montiel D, Papaleo Mazzucco J, Lloberas MM, Sepúlveda S, Bernad L, Vagnoni L, Huberman YD

BAE 2 Evaluación del piso de plástico slat como alternativa de cama en la crianza de terneros. Frossasco G, Viretto P, Miotti C, Martinez GM

BAE 3 Tasa de respiración y comportamiento de vacas secas y preparto bajo estrés calórico. Viretto PE, Frossasco GP, Martinez GM

BAE 4 Propuesta para evaluar bienestar animal en explotaciones caprinas de leche. Comunicación. Martínez GM, Suarez VH

BAE 5 Validación de un protocolo de bienestar animal en explotaciones de cabras lecheras. Martínez GM, Suarez VH

BAE 6 Evaluación de indicadores bioquímicos de estrés en llamas esquiladas con diferentes métodos. Ramos NE, Chavarría NJ, Tálamo A, Romera A

BAE 7 Evaluación de la presencia de cola en borregas sobre indicadores comportamentales y reproductivos. Apóstolo R, Villa M, Martinez S JP

BAE 8 Impacto del confort en la terminación de bovinos. 1. Relación humano – animal y correlación con bienestar animal. Munilla ME, Vittone JS, Romera SA

BAE 9 Impacto del confort en la terminación de bovinos. 2. Relación humano – animal y correlación con desempeño productivo. Munilla ME, Vittone JS, Romera SA

BAE 10 Evaluación de bienestar animal mediante Welfare Quality® como proceso de plan de intervención en frigoríficos bovinos. Comunicación. Langman LE, Cunzolo SA, Fernández-Madero J, Pighin DG

BAE 11 Desarrollo de protocolos de evaluación de bienestar animal para bovinos en recría y terminación semi-intensiva y extensiva. Comunicación. Langman LE, Cunzolo SA, Ferrufino, C, Pighin DG, Fernández-Madero J

BAE 12 Evaluación económica de dos métodos de castración con y sin analgesia en terneros. Sussini, PA, Pared V, Jara ME, Rubier R, Aguilar NM

BAE 13 Efecto de la mosca de los cuernos en el comportamiento de los bovinos. Poo JI, Mayoral M, Herrera D, Bagazette WD, Escoriza M, Lauro AA, Continanza FG

BAE 14 Evaluation of a Stimulus-Based Virtual Fencing System in Sheep. Martínez SD, Gallego JJ, Zapata R, Álvarez JM

BAE 15 Estudio del Índice de carga térmica (ICT) en situación de Sistema silvopastoril (SSP) comparado a sistema pastoril a cielo abierto (CA) en Montecarlo, Misiones. Loto M, Moller AR, Colcombet L, Waidelich R, Viana A

BAE 16 Crecimiento de mecha en ovinos de raza Texel en La Pampa: información inicial para el desarrollo de un indicador de bienestar animal. Palermo PV, Cerutti DA, Ramírez P, Hick MVH, Castillo MF, Fabre B, Jamardo, JJ, González DJ, Frank EN, Gómez MB

BAE 17 Relevamiento de prácticas relativas al bienestar animal en ganado bovino de carne. Saborido M, Bonamy MJ, Giménez, Vaca R

BAE 18 Efectos del estrés calórico y la jerarquía social sobre el tiempo de permanencia en el corral de espera en un tambo robótico. Millapán LO, Rossi JL, Taverna MA, Cipriotti PA

BAE 19 Información preliminar del comportamiento de lechones en recría según tipo de comedero y su relación con parámetros productivos. Valette E, Mansilla M, Alvez K, Ozaeta S, Principi G, Williams S

BAE 20 Relación entre el biotipo, época de nacimiento y velocidad de fuga de terneras Holando. Ebersol Dos Anjos A, Damián JP, Sant`Anna AC, Ceballos MC, Costa J, Andrighetto Canozzi ME, Morales Piñeyrúa JT

BAE 21 Efecto de estrategias de mitigación del estrés térmico sobre el desempeño de novillos a corral. La Manna A, Aznárez V, Roig G, Clariget J, Cannozzi ME, Fernandez E, Banchero G

BAE 22 Efecto del uso de NFU y lana sucia en el abrigo de la infraestructura caprina. Comunicación. Dri P, Macario J, Flores E, Cremaschi F

NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN ANIMAL..... 259

NA 1 Digestibilidad de granos de maíz con tecnología genética para síntesis incremental de alfa-amilasa. Ceconi I, Méndez DG, Viano S, González L

NA 2 Actividad enzimática en maíz con tecnología genética para síntesis incremental de alfa amilasa. Ceconi I, Méndez DG, Viano S, González L

NA 3 Essential oils from *Lippia turbinata* and *Tagetes minuta* alter ruminal fatty acids metabolism in a continuous-culture system. Martínez Ferrer J, Vercoe P, Durmic Z, Dods K, Brunetti MA, García F

NA 4 Assessment of a simplified *in vitro* method based on ammonia release for estimating ruminal protein degradation. Pozo CA, Fernández-Turren G, Cajarville C, Repetto JL, Kozloski GV

NA 5 Producción de gas y degradabilidad *in vitro* de mezcla forrajes con diferentes inclusiones de grano de maíz. Hernández-García I, Miranda-Romero LA

NA 6 Caracterización y cuantificación de protozoos ruminales en vacas en lactancia suplementadas con cascarilla de soja y grano de maíz. Castaño-Zubieta MR, Buraschi L, Calamante C, Cerón-Cucchi M, Ricci P

NA 7 Ácidos orgánicos como estrategia de conservación: impacto sobre la microbiota de granos de destilería húmedos. Echeverría A, Moreno MV, Brunetti MA, Pérez MA

NA 8 Fraccionamiento proteico de la leguminosa tropical *Stylosanthes guianensis* durante la estación de otoño*:* efecto del estado de madurez, el horario de corte y el método de secado. Bonnet CM, Acuña CA, Vargas MEA, Kozloski VG, Pozo CA

NA 9 Efecto del estado de madurez y del horario de corte sobre la composición química de la forrajera *Stylosanthes guianensis*. Bonnet CM, Pozo CA, Vargas MEA, Kozloski VG, Acuña CA

NA 10 Efecto del estado de madurez y del horario de corte sobre la degradabilidad ruminal de la leguminosa tropical *Stylosanthes guianensis* cortada en otoño. Bonnet CM, Acuña CA, Vargas MEA, Kozloski VG, Pozo CA

NA 11 Evaluación de la composición química de mezclas forrajeras con tecnología NIRS en el contexto de la producción animal. Ortiz DA, Blain G, Ruiz MA

NA 12 Calidad nutricional de silajes de verdeos de invierno en un ambiente del sudoeste bonaerense semiárido. Cerdá CC, Rochon JM, Bolleta AI, Gómez D

NA 13 Evaluación del riesgo de intoxicación con ácido cianhídrico en variedades de sorgo producido bajo un sistema de cultivo hidropónico. Bernáldez ML, Alcaraz EG, Eliazarián EP, Tobares RB, Martínez S, Steinberg M

NA 14 Evaluación del estatus de cobre en la recría bovina en el este de la provincia de Formosa. Vargas MEA, Pozo CA, Kozloski GV, del Valle TA, Bonnet CA, Isolini VRN, Rodriguez SS, Ramirez FDA, Mora OA, Sheridan VM, Reviglio R, Saurin C, Ventura MB, Mattioli GA

NA 15 Evaluación del estatus de fosforo en la recría bovina en el este de la provincia de Formosa. Vargas MEA, Pozo CA, Kozloski GV, del Valle TA, Bonnet CA, Isolini RN, Rodriguez SS, Ramirez DA, Silva C, Mora F, Florentín S, Cabello E, Sheridan VM, Mora OA, Reviglio R, Saurin C, Toffaletti JR, Ventura MB, Mattioli GA

NA 16 Evaluación del estatus de fósforo en vacas de cría en el este de la provincia de Formosa. Vargas MEA, Pozo CA, Kozloski GV, del Valle TA, Bonnet CA, Isolini RN, Rodriguez SS, Ramirez DA, Sheridan VM, Mora OA, Reviglio R, Saurin C, Toffaletti JR, Ávila LE, Gonzalez JD, Cancino A, Silva M, Triay MA, Roggero L, Ventura MB, Mattioli GA

NA 17 La harina de mosca soldado-negra en reemplazo de expeller de soja en la dieta de corderos de engorde no modifica los parámetros de fermentación ruminal. Garcia Falabella B, Villar ML, Hara S, Odeón M, Cancino AK, Caballero V, Villagra ES, Fernandez Arhex V

NA 18 Suplementación de ovejas de refugo con hojas de álamo como recurso forrajero en otoño. Thomas E, Jockers E, Graciano C, Villar ML, Ortiz SM, Bergamo N, Ignacio D

NA 19 Suplementación periparto de ovejas con el uso de diferentes suplementos en comederos de regulación física. Ceballos D, Avila G, Inchausti C, Apostolo R, Villa M, Sturzenbaum J

NA 20 Consumo e impacto económico de la suplementación de ovinos con el uso de biosales y suplementos líquidos. Ceballos D, Apostolo R, Miselli E, Ferrer Cerda B, Villa M, Tracaman J, Reviglio R

NA 21 Suplementación con omega-3 a vacas Holstein durante el período de transición: efectos sobre el metabolismo hepático. Roskopf PM, Angeli E, Storani G, Hein GJ, Salado EE

NA 22 Efecto de la suplementación con esporas de *Aspergillus oryzae* y hemicelulasas sobre la digestibilidad y la producción en vacas lecheras. López F, Biolé FG, Sueldo P

NA 23 Evaluación de las horas de encierre sobre la concentración de metabolitos de la lipólisis en vacas de cría. Lux J, Torrado J, Bilbao MG, Moran KD, Volpi-Lagreca G, Mora S

NA 24 Factores determinantes de la respuesta nutricional y productiva de la recría pastoril en el Chaco Árido. Avila R, Blanco L, Brunello G, Vera C, Agüero W, Herrera Conegliano A, Quiroga E

NA 25 Evaluación de subproductos agroindustriales y granos alternativos para la suplementación de terneros en pastoreo. Clariget JM, Montesano T, Ortega D, La Manna A, Pérez E, Fernández E, Banchero G, Canozzi ME

NA 26 Suplemento proteico-mineral: efecto sobre la ganancia diaria de peso en vacas secas. Rosatti GN, Camarasa J, Wegrzyn LI, Donato AM, Ciuffolini A, Sola I

NA 27 Efecto de la suplementación proteica sobre la ganancia de peso y consumo en terneros alimentados con silaje de sorgo. Burghi VH, Maguire VG, Giménez RA, Desposito CD

NA 28 Evaluación de aditivo r-zeta® para control de consumo en raciones de terneros enteros *vs.* castrados. Vittone JS, Munilla ME

NA 29 Efecto de la alimentación a edades tempranas y el sistema de terminación a corral sobre la ganancia de peso y la conversión alimenticia de novillos pesados. Iturain B, Coria ML, Arroquy JI, Kugler N, Vizu BJ, Montero GO, Del Campo DM

NA 30 Taninos y saponinas como alternativa a ionóforos: efectos productivos, ambientales y carniceros en bovinos de terminación. Costantino A, Salloum S, Rubiolo R, Bas S, Spalding N, Cabanillas A, Zenobi M, Alfaro G

NA 31 Evaluación de urea recubierta con aceites naturales en novillos: consumo, metabolismo y degradación ruminal con adaptación microbiana. Guzmán ML, Page W, Gurméndez A, Jaime J, Lopa JC, Muñoz L, Scibilia M, Bengolea A

NA 32 Manipulación de granos de maíz para determinar desaparición ruminal por el método de incubación *in situ*. Comunicación. Ceconi I, Méndez DG, Viano S, González L

NA 33 Liberación de ácido cianhídrico según la técnica de Guignard en silajes de sorgo de planta entera. Comunicación. Bernáldez ML, Colazo E, Opacak F, Rabozzi M

NA 34 Evaluación de la liberación de ácido cianhídrico en sorgo con la técnica de Guignard usando papel picrosódico frescos o secos y conservados. Comunicación. Bernáldez ML, Caeiro L, Bolatti J, Lorenzon M

NA 35 Análisis de la calidad de agua destinada a la ganadería en las Sierras de Humaya y Chavarría, Catamarca. Comunicación. Salgado Ibarra DEE, Cano ML, González MF

NA 36 Suplementación líquida Invernal en vacas preñadas: Impacto en el peso materno y del ternero en sistemas pastoriles. Comunicación. Guzman, ML, Page W, Muñoz L, Lopa J, Jaime J, Scibilia M, Manoni M

NA 37 Evaluación de la suplementación líquida en autoconsumo vs. sólida tradicional en la recría bovina en el Chaco Árido de San Luis: un ensayo a nivel de establecimiento. Comunicación. Tello MN, Guzmán ML

NA 38 Superando los desafíos productivos en pastizales mesofíticos: *Setaria parviflora*, *Sporobolus indicus* y *Lotus tenuis.* Comunicación. Vago ME, Abraham C, Piemontese V, Bruno JB, Bestercan LR, Peréz Pizá MC, Sautua FJ, Carmona MA

NA 39 Caracterización nutricional de residuos y material de rechazo de huertas. Comunicación. Flores AJ, Romero MA, Maldonado MJ, Obregon GE, Aguilar E

SISTEMAS DE PRODUCCIÓN…… 299

SP 1 Evaluación de alternativas ganaderas en los humedales del norte de la provincia de Corrientes. Calvi M, Grasa O

SP 2 Caracterización de sistemas de producción bovina de baja escala, en la planicie del sur la provincia de Córdoba. Macor L, Anomale MV, Bruno M, Canale A, Donadio G, Denegri M, Feresin P, Peñafort C

SP 3 Los precios relativos de la vaca y otros activos como indicadores de análisis del negocio ganadero. Luna O, Da Riva M

SP 4 Efecto de la raza en un sistema de cría bovina del Chaco Seco: () Comportamiento en pastoreo. Herrera Conegliano OA, Quiroga RE, Matias Brancher L, Blanco LJ, Ávila RE, Agüero J, Gervasoni PM

SP 5 Efecto de la raza en un sistema de cría bovina del Chaco Seco: (2) utilización de especies forrajeras del pastizal. Quiroga E, Herrera Conegliano A, Blanco L, Agüero W, Molina J, Ávila R, Brunello G, Cortez D, Agüero J, Guzmán L, Namur P, Sancho A

SP 6 Efecto de la raza en un sistema de cría bovina del Chaco Seco: (3) impacto del pastoreo sobre la receptividad ganadera. Blanco L, Agüero W, Ávila R, Quiroga E, Herrera Conegliano A, Cortez D, Agüero J, Guzmán L, Namur P, Sancho A

SP 7 Efecto de la raza en un sistema de cría bovina del Chaco Seco: (4) eficiencia reproductiva y productiva. Ávila R, Blanco L, Brunello G, Vera C, Agüero W, Quiroga E, Herrera Conegliano A, Pereyra D

SP 8 Efecto de la raza en un sistema de cría bovina del Chaco Seco: (5) Uso de LoRaWAN para el monitoreo animal. Comunicación. Agüero J, Herrera Conegliano A, Beltramini PI, Aranda MD, Blanco L, Quiroga E

SP 9 Caracterización productiva y genética de la progenie del cruzamiento Angus y Criollos en La Rioja. Brunello G, Ávila R, Tessi J, Vera C, Molina J, Maizon DO

SP 10 Desempeño productivo de la progenie de cruzamientos en la Cuenca del Salado. Comunicación. Otondo J, Rodríguez AM, Andersen M, Vara G, Montes A, Maresca S, López Valiente S

SP 11 Impacto del tamaño de la vaca en sistemas de cría en la Cuenca del Salado. Comunicación. López Valiente S, Rodríguez AM, Quintana J, Bailleres M, Maresca S

SP 12 Resultados productivos y reproductivos de la unidad de cría de la EEA INTA Corrientes. Comunicación. Pereira MM, Gándara L, Domínguez FA, Quiroz O, Pueyo DJ

SP 13 Contenido de carbono orgánico total del suelo en ambientes ganaderos de Corrientes. Bendersky D, Noguera M

SP 14 Caracterización de la condición de las pasturas megatérmicas, evaluando la composición del tapiz vegetal en sistemas ganaderos pastoriles del este de Santiago del Estero. Wolf Celoné UW, Barrio S, Reinaldi JA

SP 15 Emisiones de metano entérico en recría: sistemas silvopastoriles vs. a cielo abierto en Misiones. Comunicación. Loto M, Cerón-Cucchi ME, Maidana CE, Colcombet L, Ricci P, Da Luz MA, Nieto AC, Gere JI

SP 16 Efecto del micrositio en sistemas silvopastoriles de líneos dobles de *Pinus elliotti* sobre la producción primaria neta aérea de *Axonopus catarinensis* (Jesuita Gigante). Maidana CE, Da Luz MA, Loto M, Zakowicz L

SP 17 Cambios en la estructura de un pastizal bajo sistema silvopastoril en el NE de Corrientes. Maidana CE, Soliz E, Noguera M, García-Parisi PA

SP 18 Diferencias en la acumulación de Carbono: sistemas pastoriles vs. silvopastoriles en el Chaco Semiárido. Cavallero MI, Rigonatto GM, Pinto JJ

SP 19 Influencia de la curva de crecimiento de las vaquillas sobre el GDR preservicio con entore a los 8 meses. Dellavalle FA, Ynsaurralde-Rivolta AE, Rivero DL, Becaria M, Preiz H, Aguilar DE, Di-Masso RJ, Capellari A, Rogberg-Muñoz A

SP 20 Pastoreo de remolacha forrajera: apertura diaria y alternada de franja de pastoreo. Comunicación. Gallego JJ, Garcilazo MG, Favere MV, Parra GA, Álvarez JM

SP 21 Terminación de bovinos con el uso de la remolacha y una dieta tradicional en Norpatagonia. Comunicación. Favere V, Garcilazo MG, Gallego JJ, Corioliani M

SP 22 Pastoreo de triticale con dos estrategias de suplementación semanal con silo de planta entera de maíz. Méndez DG, Ceconi I, Viano S

SP 23 Producción de carne en una secuencia de cultivos anuales de invierno y de verano. Comunicación. Pacente E, Mattera J, Lavarello A, Scheneiter JO

SP 24 Productividad de dos sistemas pastoriles de recría bovina de la Pampa Húmeda con distinta intensificación. Comunicación. Berone GD, Orionte S, Cicore PL, Errecart PM, Ricci P, Sciotti M

SP 25 Sistemas integrados: productividad animal y rendimiento agrícola en el mediano plazo. Planisich A, Utsumi S, Galli J

SP 26 Caracterización multivariada de tambos en las cuencas oeste de Buenos Aires y central de Santa Fe. Villegas Peña A, Pagliettini L, Mozeris G, Cipriotti P A, Domínguez J, Acosta A, Engler P L

SP 27 Principales causas de descarte y mortalidad de vacas lecheras. Roskopf PM, Astesana DM, Molineri AI, Demateis Lera F, Mascotti M, Garro C, Martinez M, Frossasco G

SP 28 Percepción de la importancia de enfermedades del período de transición en vacas lecheras. Roskopf PM, Molineri AI, Garro C, Demateis Lera F, Mascotti M, Martinez M, Scala MR, Frossasco G

SP 29 Alternativas de intensificación en empresas tamberas familiares de baja escala en el oeste de Entre Ríos. Comunicación. Mancuso WA, Engler PL, Litwin GM

SP 30 Cuantificación de indicadores de sustentabilidad de sistemas lecheros de Argentina. Gimenez G, Cuatrin A, Engler P, Mancuso W, Litwin G, Penco R, Maekawa M, Lopez Seco E, Continelli N, Schenkel C, Rodriguez L, Cativelli M, Moretto M, Centeno A, Pece M

SP 31 Impacto de la reducción de los derechos de exportación de granos en el costo de producción de leche. Comunicación. Engler P, Marino M, Castignani H

SP 32 Estudio de caso: transición de ordeño convencional a robótico en Rosario de Lerma, Salta. Comunicación. Martínez GM, Carabajal RL

SP 33 Relación entre jerarquía social, comportamiento y producción en vacas lecheras en un tambo robótico pastoril. Millapán LO, Rossi JL, Taverna MA, Cipriotti PA

SP 34 Prácticas de manejo en el período de transición de las vacas lecheras en Argentina. Roskopf PM, Mascotti M, Molineri AI, Demateis Lera F, Garro C, Martinez M, Frossasco G

SP 35 Valores productivos y reproductivos del tambo ovino de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la UBA. Anacoreto M, Bao M, Bóveda GA, Giampaoli C, Carancci P, Bayerl V, Urquiza M, Coppola MI

SP 36 Producción ovina en el periurbano del sur de Santa Fe bajo dos condiciones ambientales contrastantes. Comunicación. Morlacco MB, Keilty H

SP 37 Determinación del crecimiento en corderos Dorper en dos épocas contrastantes del año. Gandara L, Riva de Neyra LA, Martínez I

SP 38 Impacto productivo del uso invernal de la remolacha forrajera en pastoreo con ovejas. Comunicación. Ceballos D, Villa M, Lexow G, Bobadilla S, Favere V

SP 39 Desempeño productivo de cabras y ovejas en un pastizal mejorado del Chaco Árido. González MF^{-}, Castro OE^{-}, Gómez JF, Sosa AE, Gervasoni PM, Ogas ME

SP 40 Perfil nutricional y metabólico de cabras y ovejas en el último tercio gestacional en pastizales mejorados del Chaco Árido. Comunicación. González MF, Castro OE, Sosa AE, Gómez JF, Gervasoni PM, Ogas ME

SP 41 Pastoreo mixto de cabras y ovejas como estrategia resiliente en ecosistemas áridos. Comunicación. Andrada MH, Diaz RF, Ricarte RA, Guzmán LM, Brunello GE

SP 42 Uso de suplemento líquido en corderas de reposición bajo dos sistemas dosificación. Ceballos D, Villa M, Tracaman J, Martinez Stanziola JP

SP 43 Engorde a corral con dietas de alta energía en corderos cruza Dohne Merino: respuesta productiva. Comunicación. Lacentre E, Ferreyra S, Centurión N, Rovegno S, Miccoli FE

SP 44 Caracterización de las estrategias productivas de los productores caprinos de La Represa, Choya, SE. Comunicación. Lazarte MA, Ruiz A, Orellana P, Llorvandi C, Pisano P

SP 45 Patrones de uso del paisaje por cabras Criollas en sistemas pastoriles de regiones andino-patagónicas de Mendoza. Egea V, Lannutti E, Llano C, Debandi H, Campos C, Vázquez N, Cappa F, Borghi C

SP 46 Integración de datos GPS y modelos para la determinación de actividades en ganado caprino en pastoreo. Matias Brancher LA, Herrera Conegliano OA, Quiroga ER, González MF

SP 47 Intensificación estratégica en cabras Angora: mejora del desempeño reproductivo y productivo. Comunicación. García Falabella BM, Odeon M, Cancino AK, Moya EN, Hara S, Caballero V, Villagra ES, Villar ML

SP 48 Crecimiento de cabrito Angora en un establecimiento en el departamento Valcheta, Río Negro. Estudio de caso. Comunicación. Cortés MV, Garcilazo MG, Martínez SD

SP 49 Comparación entre modelos de ajuste de curvas de crecimiento en Caprinos Criollos Serranos del NOA. Salinas C, Prado JM, Solaligue PB, Gutierrez E, Fernández J, Arce O

SP 50 Efecto de la castración sobre parámetros productivos en llamas bajo suplementación para terminación. Chavarria NJ, Ramos NE

SP 51 Estrategias de control químico de leñosas para prevenir la pérdida de alambrados ante incendios rurales en Córdoba. Tessi T, Gersicich M, Salas AA T

SP 52 Eficacia y costos de aplicación de herbicidas para el control de la tusca (*Vachellia aroma*). Puente V, Nenning F, Sussini P

SP 53 Cultivo de peces en sistemas con baja huella hídrica, parámetros fisicoquímicos relevantes. Collins PA, Ducommun MP, Belavi A

AMBIENTE Y PRODUCCIÓN ANIMAL …...... 353

AP 1 Cambios metabólicos en vacas lecheras durante el verano en la cuenca lechera santafesina. Datos preliminares. Toffoli GD, Ribero GG, Leva PE, Taverna M, Costamagna DA, Stegmayer MI, Strappini AC

AP 2 Olas de calor su efecto sobre la producción y composición de la leche en la región central santafesina. Toffoli GD, Viretto P, Ribero GG, Leva PE, Mendez L, Bessone R, Mare F, Stegmayer MI, Strappini AC

AP 3 Efecto del Índice de Temperatura-Humedad sobre el tiempo de comida según lactancia en vacas lecheras Holstein. Toffoli GD, Stegmayer MI, Viretto P, Cabrera M, Nieto R, Pozzo M Frossasco G, Henzenn H, Strappini AC

AP 4 Calidad del agua para bovinos de establecimientos ganaderos del este chaqueño. Prieto N, Mónaco I, Céspedes Flores F, Yfran Elvira MM, Schroeder M A, Fernández López C, Lytwyn MC, De Asmundis CL, Rodríguez SC

AP 5 Efectividad del Aminopyralid en el control de leñosas exóticas invasoras en las sierras de Córdoba. Tessi T, Carcano C, Medina M, Battistón L, Maguire V

AP 6 Carbono orgánico y propiedades edáficas en sistemas con *Panicum coloratum* y agricultura tradicional. Ramírez C, Umbriago L, Lifschitz M, Daniele C, Berhongaray G, Tomas MA

AP 7 Uso de un pellet de lana como fertilizante orgánico en un mallín de Patagonia. Ceballos D, Gallia M, Villa M, Martínez García G, Miserendino E, Buduba CG

AP 8 Ensayo de trasplante recíproco para evaluar adaptación local y plasticidad fenotípica en *Vachellia caven*. Palomeque CE, Quiroga RE, Piazza MV, Bendersky D, Noguera M Ahumada L, Mazia, N

AP 9 Precisión y consistencia de datos climáticos: comparación entre NASA POWER y estaciones meteorológicas de INTA. Arroyo P, Sciotti M, Pardo AM

AP 10 Capacidad promotora del crecimiento vegetal *in-vitro* de bacterias aisladas en campos salinos de Córdoba. Moreno MV, Fumero V, Ayoub I, Scarponi Gómez A, Arolfo V

AP 11 Medición de emisiones de metano en vacas de cría en sistemas extensivos utilizando tecnología Greenfeed. Flores AJ, Maldonado MJ, Bendersky D, Ricci P

AP 12 Manejo de la defoliación y mitigación de emisiones en pasturas de *Panicum coloratum* cv. Verde (modelo). Echevarria DC, Zapata RR, Jouve V

AP 13 Abundancia y funcionalidad de hongos micorrícicos arbusculares alterados por la promoción de raigrás anual. Insua I, Omacini M, Druille M

AP 14 Estrategias de mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero en un sistema de cría ovina de Patagonia. Hara SM, Clich I, Recavarren P, Caldentey F, Faverin C

AP 15 Distribución del pastoreo de terneras sobre pastizal en el ecotono Caldenal - Monte Occidental. Nicora Rebagliati E, Bonamy M, Butti L, Adema E, Beretta E, Moscoloni E, Baldo A

AP 16 Evolución de propiedades fisicoquímicas del suelo en establecimientos lecheros del Oeste bonaerense. Martínez L, Sardiña C, Lopez Seco E, Maekaewa M, Demateis F

AP 17 Manejo forrajero y distribución de aguadas en sistemas de cría bovina en el Monte mendocino. Osses RG, Guzmán ML, Panza AA

AP 18 Zonificación productiva con imágenes satelitales en sistemas de cría bovina del Monte mendocino. Osses RG, Guzmán ML, Panza AA

AP 19 Balance de carbono de dos sistemas de recría bovina de la Pampa Húmeda con distinta intensidad de manejo. Errecart PM, Berone GD, Orionte S, Sciotti M, Cicore PL, Agostini M, Barbieri P, Ricci P

AP 20 Comportamiento ovárico en cabras Anglo Nubian en anestro: influencia de variables ambientales y fisiológica. Castro OE, González MF, Gómez JF, Gervasoni PM

AP 21 Evaluación del stock de represas ganaderas en el Chaco Árido Riojano. Comunicación. Pereyra DI, Pelliza EM, Agüero JNG, Guzmán LM

AP 22 Flujo diario de las emisiones de CH_4 y CO_2 de purines en un sistema de producción lechera. Delbon M, Tieri MP, Ceron-Cucchi ME, Griffa C, Boglione R, Schierano MC, Martín ML, Caussi M, Nieto AC Panigati MC, Gere JI

AP 23 Mitigación física y manejo de la dieta de vaquillonas Angus en corral: atributos de la canal y de la carne. Balansa SB, Banchero G, Luzardo, S, Roig G, Aznávez V, Canozzi MEA, Clariget J, La Manna A

AP 24 Estrategias de adaptación al cambio climático en productores caprinos del bosque seco peruano. Temoche V, Sessarego E, Jibája C, José Ruiz, Cruz JC

AP 25 Impacto de la crisis hídrica sobre indicadores productivos bovinos en el noroeste de Córdoba, Argentina. Tessi JM, Ahumada MR, Cortez E

AP 26 Huella de carbono en sistemas lecheros pastoriles con niveles contrastantes de intensificación. Tieri MP, Gere JI, Gil L, Ceron Cucchi M, Delbon M, Loza C

AP 27 Consumo de agua de un sistema de ordeño automatizado. Comunicación. García KE, Viretto P, Taverna M, Tosolini R

AP 28 Huella de carbono de la leche en un tambo semi-pastoril en el centro-oeste de Buenos Aires. Comunicación. Santana FN, Sarramone C, Milano GD

AP 29 Indicadores ecológicos y productivos en un sistema ovino bajo pastoreo regenerativo en el Espinal cordobés. Romero MG, Ganchegui MA, Hick MVH, Agraso L, Codeiro N, Frigerio T

AP 30 Productive and physiological responses to heat stress in Holstein, Montbéliard, and Brown Swiss Dairy Cattle. Brahmi E, Bernabucci U, Bouraoui R

Revista Argentina de Producción Animal Vol 45 Supl. 1 (2025). Suplemento ISSN 2362-3640 (impreso). Revista ISSN 0326-0550 (impreso). ISSN 2314-324X (en línea). Congreso ISSN 2362-4256. Editado por: Asociación Argentina de Producción Animal (AAPA). Dirección de la Editorial: Ruta Nacional 226 Km 73,5 - Casilla de Correo 276 (7620) Balcarce, provincia de Buenos Aires, República Argentina. **Propietario:** Asociación Argentina de Producción Animal. **Director:** Ing.Agr. Agustín Grimoldi. **Composición, armado y diagramación:** Sra. Andrea R. Pereira y Sr. Iván Miranda. Hecho el depósito que prevé la ley N° 11.723. Registro Nacional del Derecho de Autor en trámite. No está permitida la reproducción parcial o total del material sin autorización previa del Editor, con excepción de las Normas de Redacción de la Asociación Argentina de Producción Animal. Más información se puede consultar en https://www.aapa.org.ar/rapa/rapa

SA 1 Control de *Musca domestica* con diflubenzurón añadido al sustituto lácteo de terneros en crianza artificial

Muchiut SM[1]*, Fahler R[2], Ramírez SM[3]

[1] Instituto de Investigación de la Cadena Láctea, Estación Experimental Agropecuaria – INTA Rafaela, Santa Fe. [2] Agencia de Extensión Rural – INTA Tostado, Santa Fe. [3] Facultad de Ciencias Veterinarias – Universidad Nacional del Litoral, Esperanza, Santa Fe.

*E-mail: muchiut.sebastian@inta.gob.ar

Control of Musca domestica with diflubenzuron added to the milk replacer of artificially reared calves

Introducción

La mosca doméstica (*Musca domestica*) es un insecto de distribución cosmopolita que se alimenta y reproduce sobre sustratos orgánicos (restos de alimentos, estiércol, etc.). Además de la irritación y estrés que genera puede transportar bacterias, virus, hongos y parásitos (Khamesipour *et al.*, 2018), lo que la convierte en un potencial transmisor de enfermedades para animales y humanos. Existe un grupo de insecticidas no tóxicos denominados reguladores del crecimiento de insectos (RCI) que tienen la capacidad de alterar alguna etapa del desarrollo del insecto. Las benzoilfenil ureas son RCI que inhiben la síntesis de quitina. El objetivo de este trabajo fue evaluar la eficacia del diflubenzurón (benzoilfenil urea) para inhibir el desarrollo de *M. domestica* cultivada en materia fecal de terneros tratados mediante su administración en el sustituto lácteo.

Materiales y Métodos

Dieciséis terneros de entre 20-40 días de edad fueron identificados y alojados en estacas individuales. Se asignaron aleatoriamente a dos grupos: TRATADO (n=8) dosificados diariamente con diflubenzurón 8% (0,1 mg/kg) (Ambiflud benzuron FG 80®, Vetanco S.A.) en el sustituto lácteo (Provimi®, Cargil); CONTROL (sin tratamiento) alimentados diariamente con el mismo sustituto. A partir del quinto día post administración del producto, y a los días 7, 10, 14, 21, 28 y 35 se extrajo materia fecal (MF) de todos los animales (tratados y controles). En el laboratorio se incubó 100 gr de MF de cada animal con aproximadamente 122 huevos de *M. domestica*. Transcurridos 8 días, se recuperaron y contabilizaron las pupas, luego se colocaron a temperatura ambiente para emergencia de adultos. Una vez finalizada la emergencia se realizó el conteo de moscas y pupas no emergidas.

La eficacia del tratamiento fue calculada para cada momento de cultivo según la fórmula: Eficacia = (1 – T/C) * 100, donde T y C son la cantidad de moscas adultas en los grupos tratado y control, respectivamente. Para el análisis de los datos obtenidos se utilizó un modelo lineal generalizado de medidas repetidas asumiendo una distribución Poisson de la variable de respuesta (adultos) y función de enlace Log.

Resultados y Discusión

De todas las incubaciones se encontraron diferencias significativas entre grupos (P<0,001) obteniendo en total 2111 adultos para el grupo CONTROL y 639 adultos para el grupo TRATADO (eficacia general= 69,73%). Estas diferencias se mantuvieron a través de todo el ensayo. El número medio de moscas recuperadas en los grupos TRATADO y CONTROL en cada momento de muestreo es presentado en la Tabla 1. La media de adultos en el TRATADO fue de 11,41 y en el CONTROL de 38,38.

En la Figura 1 se presentan los porcentajes de eficacia para cada momento de muestreo. Se observó efecto del tratamiento con diflubenzurón desde el primer muestreo (día 5) y hasta el final del ensayo (día 35), reduciendo significativamente la cantidad de adultos recuperados.

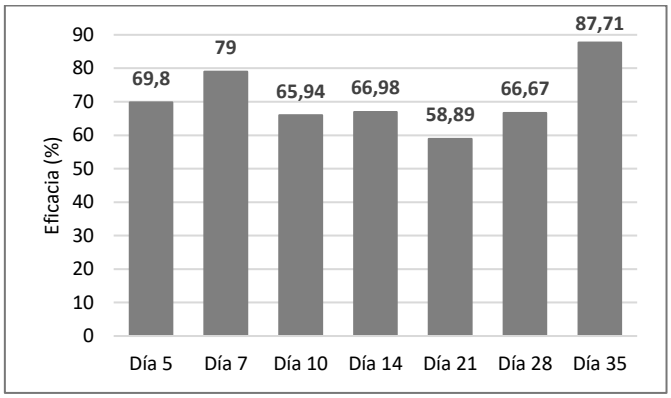


Figura 1. Porcentajes de eficacia obtenidos sobre el grupo tratado con diflubenzurón en cada momento de muestreo

La inclusión de diflubenzurón en el sustituto lácteo presentó una eficacia aceptable para el control de *M. domestica*. Se observó un notable efecto larvicida, trasladándose esto en menor número de pupas y adultos en los tratados. Eficacias de 70-87% fueron previamente reportadas cuando se utilizó diflubenzurón para el control ambiental de *M. domestica* (Kocisová *et al.*, 2004).

Tabla 1. Estimaciones de la media, error estándar e intervalos de confianza de la variable número de adultos para los grupos Tratado y Control en cada momento del ensayo

Día de ensayo	Grupo	Media	Std. Error	95% Wald Confidence Interval	
				Lower	Upper
DÍA 5	Tratado	7.62	2.207	4.32	13.45
	Control	25.25	3.790	18.81	33.89
DÍA 7	Tratado	5.75	1.902	3.01	11.00
	Control	27.37	5.717	18.18	41.22
DÍA 10	Tratado	15.63	2.537	11.37	21.48
	Control	45.88	5.877	35.69	58.97
DÍA 14	Tratado	4.38	1.571	2.16	8.84
	Control	13.25	2.760	8.81	19.93
DÍA 21	Tratado	22.25	4.739	14.66	33.78
	Control	54.13	7.576	41.14	71.21
DÍA 28	Tratado	18.12	4.685	10.92	30.08
	Control	54.37	6.080	43.67	67.70
DÍA 35	Tratado	6.13	2.065	3.16	11.86
	Control	49.86	10.197	33.39	74.44

Conclusiones

En las condiciones en que se realizó este trabajo se determinó que la eficacia de diflubenzurón mediante su administración diaria en el sustituto lácteo, luego de 35 días, fue de 87,7 % respecto a un control no tratado. No se observaron efectos adversos en los animales tratados. Integrar el uso de RCI junto a otras medidas de control podría ser útil para reducir las poblaciones de *M. domestica* en sistemas intensivos de producción.

Bibliografía

Khamesipour F *et al.* (2018) BMC Public Health **18**: 1049

Kocisová A *et al.* (2004) Biología (Bratisl) **59**, 661-668.

SA 2 Análisis multivariado de la respuesta de corderos a un desafío artificial con L3 de *Haemonchus contortus*

Papaleo Mazzucco J[1]*, Lloberas MM[1], Poli MA[2]
[1] INTA EEA Balcarce; [2] Instituto de Genética "Ewald Favret", CICVyA.
*E-mail: papaleo.juliana@inta.gob.ar

Multivariate analysis of lamb response to an artificial challenge with L3 of Haemonchus contortus

Introducción

Las parasitosis gastrointestinales, principalmente las causadas por la especie *Haemonchus contortus*, constituyen una de las principales limitantes para la producción ovina. A su vez, la aparición de resistencia antihelmíntica ha llevado a evaluar diferentes alternativas para ayudar al control de dichos parásitos, la selección de animales genéticamente más resistentes es una de ellas. Si bien existen indicadores individuales como la carga parasitaria (medida por HPG), el hematocrito y el peso corporal, el análisis multivariado permite integrarlas en un marco más completo para caracterizar la respuesta de los animales frente al desafío parasitario.

En este sentido, el objetivo del presente trabajo fue explorar patrones de variación multivariada asociados a la respuesta de corderos frente a la infección parasitaria, mediante un análisis de componentes principales (PCA).

Materiales y Métodos

Se utilizaron los promedios individuales de las variables recuento de Huevos por Gramo en materia fecal (HPG), hematocrito (HTO) y peso vivo (PESO), de corderos desafiados artificialmente con 5.000 L3 de *H. contortus* y medidos a los 28, 35 y 42 días post-inoculación. El total de animales (N= 290) fue evaluado entre los años 2018 a 2024, excepto el año 2020.

Previo al análisis, las variables fueron escaladas (media cero, desviación estándar uno) para asegurar que las diferencias de escala no influyeran en los resultados. El PCA se llevó a cabo con la función prcomp() del software R. Se retuvieron los dos primeros componentes principales (PC1 y PC2), que explicaron conjuntamente el 89,5% de la varianza total.

Los valores individuales de PC1 se utilizaron para generar un índice y clasificar a los animales en grupos de resistencia a la parasitosis, mediante análisis de agrupamiento (clustering). Los grupos resultantes fueron asignados en base al valor medio del índice en cada clúster. Aquellos con menores valores fueron clasificados como "Resistentes", los intermedios como "Intermedios" y los de mayor índice como "Susceptibles".

Resultados y Discusión

El PC1 explicó el 67.5% de la varianza total. Este eje indica un gradiente de respuesta parasitaria, fisiológica y productiva bajo infección, con cargas positivas para HPG (+0.62) y negativas tanto para HTO (–0.60) como para PESO (–0.50). Así, valores bajos de PC1 reflejan animales más resistentes a la parasitosis, con mejores parámetros hematológicos y mayor peso, mientras que valores altos se asocian a individuos más susceptibles y menos productivos.

El PC2, que explicó el 22% de la varianza total, representó un gradiente complementario al de resistencia parasitaria, centrado principalmente en el peso promedio de los animales.

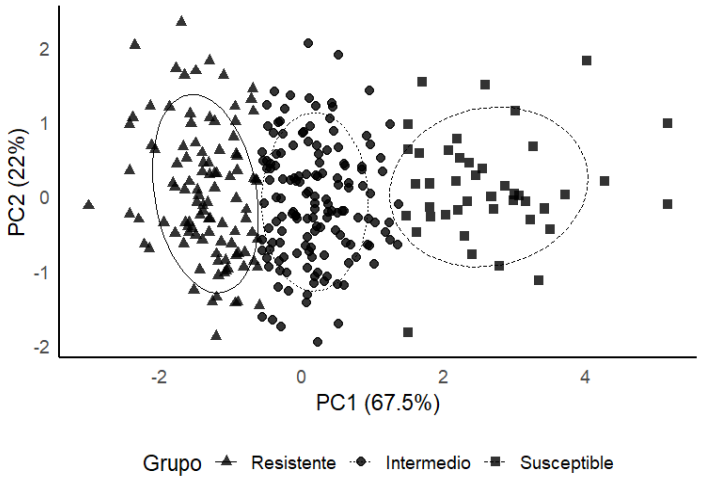


Figura 1. Biplot con proyección de los corderos en el espacio de los componentes PC1 y PC2, separados por grupo de resistencia.

Este eje mostró una fuerte carga positiva para PESO (+0.86), mientras que las cargas para HPG y HTO fueron menores y de signo opuesto (+0.28 y –0.43, respectivamente), indicando una separación de los corderos en función de su desempeño productivo independientemente de su nivel de infección parasitaria. Es decir, dentro de cada grupo de resistencia, pueden encontrarse animales con PC2 alto (mayor peso) y bajo (menor peso), lo cual podría estar reflejando resiliencia: animales que, aún con una carga parasitaria considerable, mantienen un peso corporal adecuado.

En la Figura 1 se puede observar la separación entre los grupos de resistencia definidos por clustering. Los animales clasificados como resistentes se concentraron hacia valores negativos de PC1 y los susceptibles se ubicaron en la región positiva, mientras que los intermedios permanecieron en el centro. Aunque el peso tendió a ser mayor en los animales resistentes (valores altos de PC2), también se identificaron corderos de los grupos intermedios y susceptibles con PC2 alto, lo que permitiría discriminar corderos con buen desempeño productivo bajo desafío parasitario.

Conclusiones

El análisis de componentes principales permitió identificar ejes de variación en la respuesta de corderos a una infección artificial. El PC1 capturó un gradiente de resistencia fisiológica y productiva frente a la parasitosis, combinando carga parasitaria, hematocrito y peso corporal. En tanto, el PC2 reflejó diferencias asociadas principalmente al peso, permitiendo detectar animales con desempeño productivo adecuado aún en presencia de infección, lo cual podría vincularse con resiliencia.

SA 3 Concentración de ergovalina en festuca infectada con *Epichloë coenophiala* según el ciclo y la frecuencia de defoliación

Borrajo CI[1]*, Pesquero N[23], Cristos, D[23]

[1]EEA Cuenca del Salado, CERBAS-INTA. [2]Laboratorio de Contaminantes Químicos, Instituto Tecnología de Alimentos, INTA. [3]Instituto de Ciencia y Tecnología de los Sistemas Alimentarios Sustentables, UEDD INTA-CONICET.

*E-mail: borrajo.celina@inta.gob.ar

Ergovaline concentration in fescue infected with Epichloë coenophiala, according to cycle and defoliation frequency

Introducción

La festuca alta (*Festuca arundinacea* Schreb.) es una gramínea naturalizada en la Cuenca del Salado (Borrajo 2024). Si la festuca está infectada con el hongo endófito *Epichloë coenophiala* productor de ergoalcaloides, principalmente ergovalina (Fi+), puede ocasionar festucosis en el ganado (Armendano *et al.* 2015). En experiencias preliminares otoño-primaverales, se encontró que la concentración ergovalina fue máxima con la floración de festucas y podría modificarse con el manejo de la defoliación (Borrajo *et al* 2018). El objetivo fue evaluar la evolución de ergovalina en plantas de Fi+ durante 2 ciclos de crecimiento, comparando 2 frecuencias de defoliación.

Materiales y Métodos

Con plantas de Fi+ (extraídas de lotes de Cuenca del Salado), se procedió a dividir las matas en 2, para obtener clones idénticos de festuca-endófito. Cada clon se plantó (marzo) en macetas (10 L) con suelo extraído de un *Natracuol típico* (0-20 cm), se cortó (4 cm de altura) y se mantuvo en condiciones naturales de luz y temperatura, sin agregado de nutrientes y regando sólo de ser necesario semanalmente. Luego de un corte de emparejamiento (4 cm, en mayo), se inició el ensayo que tuvo 2 tratamientos de frecuencia de defoliación cortando el forraje acumulado estacional (Acu) ó cada 3 hojas (3H) por clon, durante 2 ciclos de crecimientos (año), con 3 repeticiones. En cada corte (4 cm) se registró el porcentaje de inflorescencias (Flor) y la biomasa aérea fue secada (en estufa a 30°C), para cuantificar ergovalina (ppb) en el Laboratorio de Contaminantes Químicos, Instituto Tecnología de Alimentos, INTA-Castelar. Los datos agrupados por estación se analizaron con ANVA, con 2 tratamientos de corte (Acu vs 3H), 4 estaciones (Est), 2 años y 3 repeticiones para Ergovalina y para Flor sólo en primavera (Tabla 1). Los datos de ergovalina en 3H permitieron la evaluación mensual en primavera (3H_mes), con ANVA por mes (S-O-N-D) y año, con 3 repeticiones (Tabla 1). Las medias se compararon con DMS considerando un $P< 0,05$ (Proc Mixed/lsmeans, SAS).

Resultados y Discusión

La concentración de ergovalina fue más alta en primavera (interacción Año*Est), con máximos valores en el corte del Acu vs cada 3H (interacción Est*Corte, Tabla 1). La floración primaveral se redujo un tercio al cortar con una frecuencia de 3H vs Acu (Flor%, Tabla 1) y no se registraron macollos florales el resto del año. Es conocido que la concentración de ergovalina es máxima en las semillas de Fi+, en este ensayo se registraron valores ≤2910 ppb (datos no presentados). Esto explicaría los mayores valores de ergovalina en el Acu primaveral, donde ocurrió la mayor floración y formación de semillas. Asimismo, los bajos valores en verano (<300 ppb), estarían relacionados con la ausencia de floración, luego del corte de diciembre en ambos tratamientos. La concentración primaveral de ergovalina en 3H (3H_mes, Tabla 1) mostró los valores más altos en noviembre en 1° y 2° año, momento del pico de floración y formación de semillas (datos no presentados); seguido de valores medios en diciembre en el 1°año, pero con mínimos valores en el 2°año donde no hubo floración (interacción Año*Mes, Tabla 1). Además, a partir de noviembre en 3H y en el Acu_Pri se registró en algunas panojas la caída de semilla madura y la presencia de esclerotos de C*laviceps purpurea*. Los esclerotos visibles fueron extraídos antes del análisis, aunque se detectó ergotamina (datos no presentados), principal ergoalcaloide producido por *C. purpurea* que causa ergotismo con sinología similar a la festucosis en el ganado (Armendano *et al.* 2015).

Conclusiones

La ergovalina mostró los mayores valores en primavera, con picos en noviembre, junto a la floración y formación de semillas de festuca infectadas. La defoliación cada 3 hojas redujo la concentración de ergovalina en el forraje, limitando la floración, la formación de semillas y su dispersión.

Bibliografía

Armendano JI *et al.* (2015) CVPBA J Int Vete Pract **9**°, 1-14.
Borrajo CI (2024) RAPA **44**, 69-83.
Borrajo CI *et al*. (2018) RAPA **38** Supl. 1, 201.

Tabla 1. Evolución de ergovalina (ppb) y porcentaje de floración (Flor%) en festuca infectada con *Epichloë coenophiala*, según el año, la estación de crecimiento y la frecuencia de corte (acumulado estacional: Acu vs cada 3 hojas: 3H).

	Ergovalina	**Flor**	Ergovalina		Ergovalina		Flor	**3H_mes**	Ergovalina (ppb)		
ANVA	valor *P*	valor *P*	Año*Est	(ppb)	Est*Corte	(ppb)	%	ANVA	valor *P*	Año*Mes	
Año	0,5955ns	0,1183ns	1°Pri	697 a	Pri_Acu	733 a	60 a	Año	0,1872ns	1°N	750 a
Estación (Est)	<0,0001*	-	2°Pri	481 b	Pri_3H	445 b	20 b	Mes	<0,0001*	2°N	503 b
Corte	0,0077*	<0,0001*	1°Ver	269 c	Ver_Acu	195 c	-	Año*Mes	0,0006*	1°D	418 bc
Año*Est	<0,0001*	-	2°Oto	260 c	Oto_Acu	161 c	-			2°S	293 cd
Año*Corte	0,3260ns	0,2943ns	2°Inv	245 c	Inv_Acu	153 c	-			2°O	265 d
Est*Corte	0,0261*	-	1°Ver	230 c	Oto_3H	143 c	-			2°D	253 d
Año*Est*Corte	0,5270ns	-	1°Oto	50 d	Inv_3H	137 c	-			2°O	208 de
			1°Inv	50 d	Ver_3H	124 c	-			1°S	111 e
N	*48*	*12*	*EE*	*±48*	*EE*	*±48*	*±3*	*N*	*24*	*EE*	*±44*

*significativo si $P<0,05$, ns: no significativo si $P>0,05$, Por columna, letras distintas indican diferencias mínimas significativas ($P<0,05$). N: número de registros analizados. ±1EE. Pri: primavera. Ver: verano. Oto: otoño. Inv: invierno.

SA 4 Relevamiento de calidad fisicoquímica de aguas subterráneas en tambos del sudeste de la Provincia de Provincia de Buenos Aires

de Yaniz MG[1]*, Costantino V[1,2], Lázaro F[1], Cisneros N[3], Touriñán C[3,4], Bence AR[1], Gramuglia V[1], Indart M[1]
[1]Centro de Investigación Veterinaria de Tandil (CIVETAN), UNCPBA-CICPBA-CONICET, Facultad de Ciencias Veterinarias, Tandil, Argentina. [2] Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (CICPBA). [3]Centro de Investigaciones y Estudios Ambientales (CINEA FCH UNCPBA) [4]Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).
*E-mail: gdeyaniz@vet.unicen.edu.ar

Physicochemical Quality Assessment of Groundwater in Dairy Farms of Southeastern Buenos Aires Province

Introducción

El agua es el principal componente del organismo y un nutriente esencial para la vida, siendo indispensable en los procesos fisiológicos del organismo, la salud y la producción animal. Las fuentes de aporte hídrico incluyen el agua de bebida, el agua contenida en los alimentos y el agua metabólica. Aunque los bovinos pueden adaptarse al consumo de diferentes tipos de agua, las alteraciones en su calidad por concentraciones excesivas de sales y/o elementos químicos impactan negativamente en la salud y la producción del ganado, con las consecuentes pérdidas económicas para el productor.

Dada la importancia que tiene el agua en los sistemas de producción lechera, donde esta constituye el 87 % del volumen de la leche, se planteó realizar el presente trabajo con el objetivo de evaluar la calidad fisicoquímica de aguas subterráneas del sudeste de la provincia de Buenos Aires, Argentina.

Materiales y Métodos

Se obtuvieron 26 muestras de agua de 14 establecimientos lecheros, ubicados en el sudeste de la provincia de Buenos Aires (Figura 1) entre enero y marzo del 2025. Las muestras se recolectaron en envases aptos y se conservaron refrigeradas hasta el procesamiento en el Laboratorio de Análisis Bioquímicos y Minerales (CIVETAN-FCV UNCPBA Tandil).

Se evaluó pH, residuos secos (RS), sulfatos ($SO_4^{=}$), carbonatos (CO_3^{-}), bicarbonatos (HCO_3^{-}), cloruros (Cl^{-}), nitratos (NO_3^{-}), flúor (F^{-}), calcio (Ca^{++}), magnesio (Mg^{++}), potasio (K^{+}) y sodio (Na^{+}) mediante técnicas de referencia.

Se utilizó estadística descriptiva (media ± desvío estándar-DS) de las variables analizadas y dichos resultados se compararon con los valores de referencia de agua para consumo de bovinos de leche. Paralelamente, se realizó la clasificación hidrogeoquímica de las muestras analizadas utilizando el diagrama de Piper.

Resultados y Discusión

La Tabla 1 presenta las medias con DS y los valores extremos de las muestras analizadas. El 96,2% (n:25) de las muestras fueron aptas para consumo animal, mientras que la muestra restante (3,8%) no lo fue por presentar niveles de nitratos por encima de los valores de referencia, siendo este el único parámetro alterado. Esto podría deberse a contaminación antrópica por fertilización nitrogenada, dado que la perforación se localizaba dentro de un potrero agrícola.

Según la clasificación de Piper, todas las muestras analizadas son de tipo bicarbonatadas, aunque difieren en su predominancia catiónica. Del total de las muestras, el 3,8% (n=1) resultó tipo magnésica; el 3,8% (n=1) tipo cálcica; el 34,7% (n=9) tipo sódica y el 57,7% (n=15) de tipo mixta (cálcico-magnésica).

Conclusiones

En base a los resultados obtenidos es posible concluir que mayoritariamente los tambos muestreados presentaron aguas aptas para consumo animal, lo que no representaría un problema para la salud y su producción. Sin embargo, se recomienda el análisis estacional dadas las posibles fluctuaciones en su composición química. Por otra parte, la clasificación hidrogeoquímica según el diagrama de Piper resulta coherente con lo esperado, considerando la ubicación de los sitios de muestreo en las cabeceras de las cuencas hidrográficas.

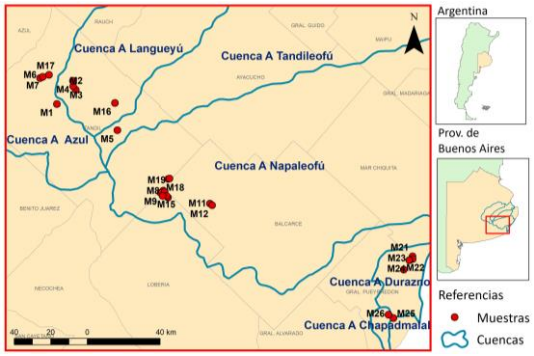


Figura 1. Mapa con cuencas hidricas y localización de los pozos de aguas subterraneas muestreados

Bibliografía

Mariño EE *et al*. (2018). UNLPam; UNCPBA. 19-24.
Lipps WC *et al*. (2019). Standard Methods For the Examination of Water and Wastewater.

Tabla 1. Valores (media ± desvío estándar) de los parámetros analizados para las muestras de agua.

	PROM.	MIN.	MAX.	REFERENCIA
pH	7,80 ±0,35	7,40	9,18	6,8-9,2
RS (mg/l)	650,77 ±272,07	373,56	1770,25	<4000
$CO_3^{=}$ (mg/l)	7,24 ±26,58	0,00	140,00	0-90
HCO_3^{-} (mg/l)	462,72±79,43	320,00	580,00	<500
$SO_4^{=}$ (mg/l)	37,59±63,12	0,20	325,10	<1500
CL^{-}(mg/l)	116,26±82,01	28,00	499,80	<400
NO_3^{-} (mg/l)	47,85±57,83	6,20	322,90	<200
Na^{+} (mg/l)	110,70±114,86	15,10	613,40	<1000
K^{+}(mg/l)	9,69±3,32	5,31	19,98	<20
Ca^{++} (mg/l)	39,74±26,44	2,43	152,30	<200
Mg^{++} (mg/l)	26,39±18,65	9,23	98,19	<250
F^{-} (mg/l)	0,61±0,31	0,02	1,31	<2

SA 5 Suplementación con cobre en pollos parrilleros: concentraciones de cobre en diferentes fluidos/tejidos e impacto sobre la microbiota cecal

de Yaniz MG[1]*, Indart M[1], Bence AR[1], Lázaro F[1], Chiapparrone ML[1], Cantón J[1], Cagnoli C[1], Cacciatto C[1], Maté ML[1], Lirón JP[1], Álvarez LI[1]

[1]Centro de Investigación Veterinaria de Tandil (CIVETAN), UNCPBA-CICPBA-CONICET, Facultad de Ciencias Veterinarias, Tandil, Argentina.

*E-mail: gdeyaniz@vet.unicen.edu.ar

Copper supplementation in broiler chickens: Copper tissue and fluid distribution and cecal microbiota effects

Introducción

El cobre (Cu) es un mineral esencial para el crecimiento y la salud animal por lo cual debe ser incorporado con la dieta. En producción avícola, la suplementación con Cu a dosis más altas (≥ 200 ppm alimento) que las requeridas para cubrir los requerimientos fisiológicos (10 ppm alimento) se ha asociado a mejor conversión alimenticia. Sin embargo, los altos niveles de Cu en el alimento se correlacionan con su elevada eliminación en excretas, contribuyendo a la contaminación del suelo con metales pesados. El objetivo del presente estudio fue evaluar las concentraciones de Cu en diferentes fluidos/tejidos obtenidos de pollos parrilleros suplementados con una dosis alta de sulfato de Cu, y su impacto sobre la microbiota cecal.

Materiales y Métodos

Animales. Pollos Cobb® de 1 día de vida se dividieron en dos grupos experimentales (n= 50): Grupo control (GC), los animales recibieron una dieta basal con 23,4 ppm Cu promedio; Grupo Suplementado (GS), los animales recibieron una dieta suplementada con $CuSO_4.5H_2O$ con una concentración promedio de 280,7 ppm de Cu. Quince pollos de cada grupo elegidos al azar fueron eutanasiados a los 31 días de vida y otros 15 a los 52 días de vida para la obtención de las diferentes muestras utilizadas para la cuantificación de Cu. Adicionalmente, se tomaron muestras de contenido cecal para su análisis microbiológico y de la composición del microbioma.

Evaluación de concentraciones de Cu. Se evaluó la concentración de Cu en plasma, hígado y excretas mediante espectrofotometría de absorción atómica (EAA).

Evaluación microbiológica. Se recolectó contenido cecal y se realizaron diluciones seriadas para su siembra en: ATS para el conteo de UFC/g, EMB para la detección y cuantificación de *Escherichia coli*, mCCDA para la identificación de *Campylobacter* termotolerantes y preenriquecimiento en caldo selenito con repiques a SS para la detección de *Salmonella*.

Evaluación de microbioma. Se analizó el microbioma mediante secuenciación masiva de amplicones de la región V3-V4 del gen 16S rRNA.

Análisis estadístico: Se utilizaron test paramétricos o no paramétricos, de acuerdo al caso, mediante el programa InStat 3.0.

Resultados y Discusión

Evaluación de concentraciones de Cu. Las concentraciones plasmáticas de Cu para el GC fueron de 24,1±17,2 µg/dl y 17,8±8,90 µg/dl y para el GS fueron de 25,9±12,1 µg/dl y de 17,8±8,90 µg/dl, para el primer y segundo muestreo respectivamente, no observándose entre las mismas diferencias significativas (P>0,05). Sin embargo, se observaron mayores (P<0,05) concentraciones de Cu a nivel hepático en el GS en comparación con el GC en ambas fechas de muestreo: el GC mostró valores de 16,9±5,03 y 8,83±1,97 ppm MS, mientras que en el GS los valores observados fueron de 68,1±50,6 y 21,8±10,2 ppm MS para los días 31 y 52, respectivamente. La cuantificación de Cu en excretas resultó en 68,6±6,10 ppm MS (GC) y 479±93,1 ppm MS(GS) al día 31; y 33,9±6,60 ppm MS (GC) y 643±251 ppm MS (GS) al día 52, diferencias que resultaron estadísticamente significativas (P<0,05).

Los resultados obtenidos demuestran que la mayor reserva de Cu hepático fue en los animales del GS. Sin embargo, las concentraciones plasmáticas entre ambos grupos resultaron similares. La mayor suplementación de Cu en el alimento se relacionó a incrementos en la eliminación de Cu en excretas y por ende mayor contaminación ambiental.

Evaluación microbiológica: En el contenido cecal a los 52 días post-inicio del estudio, se contabilizaron $2{,}48x10^9 \pm 1{,}02x10^9$ UFC y $1{,}5x10^9 \pm 4{,}29x10^8$ UFC en el GC y GS respectivamente. En cuanto a *E. coli* se registraron $1{,}04x10^9 \pm 9{,}96x10^8$ UFC y $1{,}03x10^9 \pm 9{,}97x10^8$ UFC en el GC y GS respectivamente. En ambos casos, no hubo diferencias significativas entre GC y GS (P>0,05). Se confirmó la presencia de *Campylobacter* termotolerantes en 6 (GC) y 9 (GS) animales. En ningún animal se aisló *Salmonella* spp. No se observó una reducción significativa en los conteos de UFC totales ni de *E. coli*, ni sobre la presencia de *Campylobacter* termotolerantes en los animales suplementados con altos niveles de Cu.

Evaluación de microbioma: el tratamiento produjo al día 52 una inversión de la relación Firmicutes/Bacteroidetes (GC=1,1; GS= 0,7) debido en gran parte al incremento en la abundancia relativa de Prevotellaceae UCG 001 en GS respecto a GC (0% en GC, 15% en GS, Padj=1,06 10^{-50}, log2FoldChange=17,2). Este género bacteriano se asocia a una mayor producción de ácidos grasos volátiles de cadena corta, asociados a una disminución en la respuesta inflamatoria.

Conclusiones

La mayor suplementación con Cu en pollos parrilleros se asoció a mayor concentración de Cu hepático y mayor eliminación al medio ambiente. El efecto productivo (mejora en la conversión alimenticia) de esta práctica podría explicarse por el impacto de altos niveles de Cu sobre la microbiota, dado que favorece el establecimiento de géneros bacterianos beneficiosos (*Prevotella* spp.).

Bibliografía

Suttle NF (2010) CABI Editions.

Broom L J *et al.* (2021) Animals 2021, 11, 1276.

SA 6 Caso inusual de rinotraqueítis y encefalitis por alfaherpesvirus bovino 1 en un toro

de Yaniz MG[1]*, Kloster I[2], Bence AR[1], Marín M[3], Pérez S[1], Quintana S[3,4], Louge Uriarte EL[1]
[1]Centro de Investigación Veterinaria de Tandil (CIVETAN), UNCPBA-CICPBA-CONICET, Facultad de Ciencias Veterinarias, Tandil, Argentina. [2]Fac. Cs. Veterinarias, UNCPBA, Tandil. [3]CONICET, Mar del Plata. [4]Laboratorio Fares Taie, Mar del Plata.
*E-mail: gdeyaniz@vet.unicen.edu.ar

Unusual case of encephalitis and rhinotracheitis associated with bovine herpesvirus type 1 in a bull

Introducción

El alfaherpesvirus bovino 1 (BoAHV1) tiene distribución mundial e infecta a diferentes especies de animales, pero la enfermedad respiratoria primaria sólo ocurre en el bovino y se denomina rinotraqueítis infecciosa bovina (IBR). Esta enfermedad contagiosa cursa con fiebre, anorexia, depresión, secreción oculonasal, taquipnea y tos. Las lesiones suelen ubicarse en las fosas nasales, laringe y tráquea (Caswell y Williams, 2015). La encefalitis por BoAHV1 es esporádica y afecta a bovinos jóvenes (Cantile y Youssef, 2015). El presente estudio describe un caso de rinotraqueítis y encefalitis por BoAHV1 en un bovino adulto.

Materiales y Métodos

El caso ocurrió en un campo de cría en Tandil, provincia de Buenos Aires, durante septiembre de 2019. Allí ingresaron 3 toros Polled Hereford de 2 años, comprados en la misma cabaña. Luego del ingreso estuvieron en un potrero con cebadilla criolla, pasto ovillo y raigrás; no recibieron vacunas ni tratamientos. Al tercer día de ingresados, un toro manifestó decaimiento, debilidad y parálisis de miembros anteriores, disnea y fiebre (42 °C). El veterinario inició un tratamiento con flunixin y minerales inyectables. Al día siguiente le administró propionato de calcio. Sin embargo, el toro permaneció en decúbito por 2 días y murió. Se realizó la visita diagnóstica para la realización de la necropsia. Se remitieron múltiples muestras en formol al 10% bufferado para histopatología y cortes de cerebro se expusieron a luz UV (365 nm) para diagnóstico de polioencefalomalacia (PEM) e hisopado nasal (HN), pulmón y cerebro para realizar cultivo y aislamiento virológico y bacteriológico. Además, las muestras de cerebro e HN se analizaron por técnicas moleculares: a) reacción en cadena de la polimerasa (PCR) en tiempo real con análisis de fusión de alta resolución (qPCR-HRM) para detección y diferenciación de BoAHV1 y BoAHV5; b) transcripción reversa (RT) y PCR anidada para detección del virus de la diarrea viral bovina (BVDV); c) PCR para detección del herpesvirus ovino tipo 2 (OvHV-2, fiebre catarral maligna).

Resultados y Discusión

El animal presentó grado de autólisis 2 en la escala 0-3. Se observó rinitis fibrino-necrótica hemorrágica difusa severa (Fig. 1); glositis y laringitis fibrino-necrótica severa con úlceras; traqueítis hemorrágica difusa severa y enfisema pulmonar severo. El diagnóstico histopatológico reveló encefalitis no supurativa, multifocal, moderada con infiltrado inflamatorio perivascular compuesto por linfocitos y plasmocitos; rinitis supurativa, ulcerativa, difusa severa; glositis necrotizante, difusa severa con bacterias intra-lesionales; tráquea con hemorragia y congestión difusa severa y bronconeumonía supurativa, multifocal severa. En las células MDBK inoculadas con sobrenadante de HN y cerebro se observó efecto citopático y antígeno intracelular del BoAHV (aislamiento viral positivo). En ambas muestras también se identificó ADN del BoAHV1 por qPCR-HRM (Fig. 2). La muestra de cerebro resultó negativa para VDVB y OvHV-2. No se aislaron bacterias de importancia clínica. En los cortes de cerebro no se observó fluorescencia. Estos hallazgos confirman el diagnóstico *postmortem* de encefalitis y rinotraqueítis por BoAHV (López y Martinson, 2017; Caswell y Williams, 2015; López y Martinson, 2017). El enfisema pulmonar y la bronconeumonía podrían ser secuelas ocasionadas por la disnea y la aspiración directa de exudado de las vías respiratorias superiores, respectivamente (Caswell y Williams, 2015; López y Martinson, 2017). Si bien BoAHV1 y BoAHV5 son neurotrópicos, BoAHV1 raramente causa encefalitis, mientras que BoAHV5 se caracteriza por producir meningoencefalitis necrotizante severa. Coincidiendo con la bibliografía, la enfermedad respiratoria (IBR) puede preceder u ocurrir junto con la encefalitis (Cantile y Youssef, 2015).



Figura 1. Rinitis fibrino-necrótica, hemorrágica difusa severa. Cráneo, corte sagital.

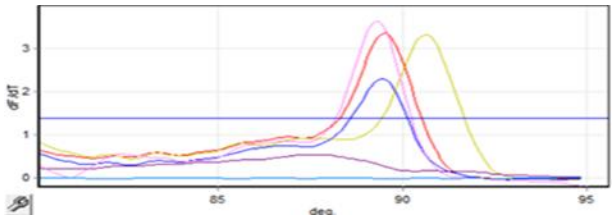


Figura 2. Análisis de curvas de fusión de alta resolución donde se diferencia genoma del BoAHV1 [cepa de referencia LA-38 (roja), cerebro (rosa) e HN (azul)], genoma del BoAHV5 [cepa de referencia 97-613 (amarilla)] y control negativo (línea basal celeste).

Conclusiones

Las evidencias obtenidas en este trabajo de investigación diagnóstica nos permiten inferir la ocurrencia simultánea de rinotraqueítis y encefalitis por BoAHV1 en un bovino adulto.

Bibliografía

Caswell JL, Williams KL (2015). Pathology of Domestic Animals. Vol. 3; pp 465-491.
Cantile C, Youssef S (2015). Pathology of Domestic Animals. Vol. 1; pp 250-406.
López A, Martinson SA (2017). Pathologic basis of veterinary disease. pp 471-560.

SA 7 Estudio de la seroprevalencia a *Leptospira spp.* y *Neospora caninum* en bovinos para carne de establecimientos ganaderos del sur de Mendoza

Lux J [1]*, Mora S [2], Torrado J [3] Giménez H [1], Fernández G [4], Di Paolo L[5], Ravalli A [6], Fuentes M E [1], Romero Harry H [1], Fort M [7]
[1] EEA INTA Anguil, [2] EEA INTA Rama Caída, [3] AER INTA Victorica, [4] Laboratorio de análisis veterinario (COPROSAMEN), [5] Oficina local de SENASA General Alvear, [6] AER INTA General Alvear [7] PampaLab - AAVLD.
*E-mail: lux.juan@inta.gob.ar

Prevalence of Leptospira sp. and Neospora caninum in beef cattle farms in southern Mendoza

Introducción

Tanto la leptospirosis como la neosporosis son enfermedades causantes de aborto en el ganado bovino. La primera es causada por una bacteria del género *Leptospira* mientras que la segunda por un protozoario, *Neospora caninum* que tiene al bovino como hospedador intermediario. Si bien se trata de dos enfermedades de amplia distribución mundial, no se han encontrado demasiadas investigaciones epidemiológicas en la región que reflejen la relevancia el problema. Al respecto y enfocada en *N. caninum* se puede señalar como antecedente la realizada por Fernández (2019). El presente estudio, de carácter exploratorio, tiene como propósito la identificación de seroreactores a *Leptospira spp*. y *N. caninum* en los rodeos de cría bovina del sur de Mendoza.

Metodología

Se seleccionaron 13 rodeos de cría ubicados en los departamentos General Alvear, Malargüe y San Rafael (Figura 1). Se muestrearon 75 vacas en total: 5 vacas por establecimiento y en dos de ellos la muestra se elevó a 10 animales a fin de ajustar el *n* en próximas etapas de la investigación. Para calcular el tamaño de la muestra se consideró una prevalencia esperada del 7% para un intervalo de confianza del 90%. A cada uno de los animales se les extrajo sangre de la vena coccígea. Posteriormente las muestras fueron acondicionadas y analizadas utilizando un kit de ELISA *in house* para determinar anticuerpos específicos contra *N. caninum* y *Leptospira* spp. Para esta última las placas utilizadas se encontraban sensibilizados con *Leptospira* serogrupo Sejroe, Serovar Hardjo, Cepa Hardjoprajitno.

Resultados y Discusión

Al analizar los datos se verificó que, sobre un total de 13 establecimientos muestreados, 4 de ellos (30%) registraron animales seropositivos a *Leptospira* spp. La seroprevalencia a leptospirosis para la totalidad de los animales muestreados fue del 17 %. Es importante señalar que en uno de los establecimientos donde se encontraron rodeos con animales reaccionantes los mismos habían sido vacunados contra *Leptospira spp.* Esto demuestra la dificultad que puede tener la interpretación de los resultados.

Por su parte, del total de los establecimientos donde se extrajeron muestras, el 23 % registraron animales seropositivos a *N. caninum*, siendo la seroprevalencia individual del 8 %.

Conclusiones

El presente trabajo constituye un estudio exploratorio que permite afirmar que ambas enfermedades se encuentran presentes en un número significativo de rodeos de la zona. Particularmente en el caso de neosporosis es importante destacar que la prevalencia individual hallada fue mayor a la encontrada por Fernández (2019) y por Fort y col. (2015) para el sur de Mendoza y la provincia de La Pampa respectivamente. En lo que refiere a leptospirosis, la información obtenida expone la presencia de un agente etiológico que habitualmente no es considerado en la formulación de los planes sanitarios de la zona.

Sin embargo, y sin restar importancia a la información recopilada, la misma resulta insuficiente para llegar a conclusiones definitivas, motivo por el cual se deben ampliar los alcances de las investigaciones tanto en cantidad de establecimientos como en número de muestras obtenidas por rodeo. Por otro lado, debe contemplarse en el diseño estadístico la existencia de establecimientos donde utilizan vacunas para la prevención de leptospirosis.

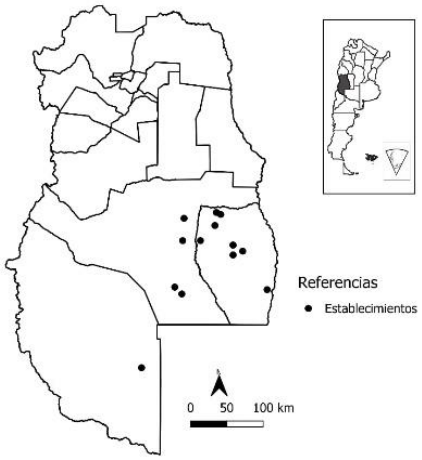


Figura 1. Ubicación de los establecimientos donde se realizó la toma de muestras.

Agradecimientos

Ing. Agr. Mauro Silvestre, M.V. Guillermo Gutiérrez, M.V. Federico Katzer, M.V. Eduardo Naldini, M.V. Juan Pablo Raimondi, M.V. Daniel Sad, M.V. Cesar Rigoldi, M.V. Marcos Pesce, M.V. Johana Vega, M.V. Julia Pungitori.

Bibliografía

Fernández G (2019) Estudio de la presencia de anticuerpos contra *Neospora caninum* en sueros de rodeos bovinos de la zona sur de Mendoza. Universidad Nacional de La Plata Facultad de Ciencias Veterinarias, Especialización en diagnóstico de laboratorio veterinario.

Fort M, Edelsten M, Maley S, Innes E (2015) Seroepidemiological study of *Neospora caninum* in beef and dairy cattle in La Pampa, Argentina. Acta Parasitol 60, 275-282.

SA 8 Brote de aborto ovino asociado a infección con *Toxoplasma gondii* en una majada de producción semintensiva de carne en Chubut

Apóstolo R[1]*, Miselli E[2], Scioli MV[3], Moore DP[3], García JA[3], Morsella C[3], Campero L[3], Cantón G[3]
[1]INTA EEA Esquel. Chacabuco 513, Esquel (9200), Chubut, Argentina. [2] AER INTA Esquel.[3] Instituto de Innovación para la Producción Agropecuaria y el Desarrollo Sostenible (IPADS; INTA Balcarce-CONICET), Balcarce (7620), Argentina.
*E-mail: apostolo.romina@inta.gob.ar

Outbreak of abortion in sheep caused by Toxoplasma gondii in a semi-intensive meat production flock in Chubut

Introducción

A nivel país existe escasa identificación y registro de pérdidas reproductivas en sistemas de producción ovina, principalmente en Patagonia, donde el sistema prevalente es de tipo extensivo, lo que facilita a que pasen inadvertidas y a que gran parte las mermas sean atribuidas a factores climáticos y/o nutricionales (Robles et al, 2024). Este trabajo describe un brote de abortos ocurrido en una majada ovina de manejo semiintensivo en Chubut y el proceso que se llevó a cabo para lograr el diagnóstico del mismo.

Materiales y Métodos

Entre el 26/8/24 al 18/10/24 (52 días) se registró un brote de abortos en un establecimiento de producción ovina y bovina en Trevelin, Chubut. La majada estaba compuesta por 273 ovejas de distintas razas: 70% (199) Texel, 22% (63) Poll Dorset y 8% (23) Merino Dohne. Recibieron servicio por IA el 1/5 y, luego a los 16 y 32 d, repaso con carnero a aquellas que repitieron celo. A los 65 d del inicio del servicio se realizó ecografía intravaginal, resultando un 79,5% (217) de preñez. Desde esa fecha y hasta fines de agosto estuvieron a campo sobre pastizal natural, y suplementación con heno de pasturas, de producción propia en momentos específicos de encierres por ensayos y/o trabajos de rutina. La reposición de hembras y machos era interna y el material genético se incorporaba con semen congelado y/o embriones. Durante el brote se registraron 15 abortos (< 140 d gestación), 8 nacimientos prematuros (>140 d) y 2 nacimientos de corderos débiles que murieron antes de las 24 h. Se realizaron necropsias a 8 fetos, 5 prematuros y a 1 cordera, registrándose longitud cráneo-coccígea y grado de desarrollo manto lanar o piloso. Se tomaron muestras en recipiente estéril de tejidos fetales, líquido abomasal y de cavidades y placenta que luego se congelaron a -20°C. Parte de los mismos tejidos de 6 individuos fueron fijados en formol al 10% para realizar histopatología. Luego del brote no se observaron más pérdidas de gestaciones. El 18/10 se sangraron y se obtuvo suero de 14 hembras abortadas y 12 hembras no abortadas. Se procesaron muestras de líquido de cavidad fetal y sueros de madres para la detección de anticuerpos por inmunofluorescencia indirecta (IFI) de *Toxoplasma gondii*. Además, sobre placenta y tejidos fetales se extrajo ADN para la detección de *T. gondii* por PCR. La asociación entre la ocurrencia de abortos y la serología de las madres se analizó mediante prueba Chi^2. Ante la existencia de asociación se calculó *odds ratio*. Se trabajó con un intervalo de confianza del 95% y se utilizó el programa WinEpi®.

Resultados y Discusión

Las pérdidas representaron el 12% de las hembras diagnosticadas como preñadas. Los abortos correspondieron un 17% (2) y un 83% (10) al segundo (60-110d) y al tercer periodo (111-140d) de gestación, respectivamente. Las lesiones macro y microscópicas más relevantes están agrupadas en la Tabla 1. Las placentitis fueron de tipo necrótica, mixta, supurativa y/o mononuclear y las lesiones en encéfalo meningitis no supurativa difusa y leucomalacia multifocal moderada y gliosis difusa, compatibles con las provocadas por infecciones transplacentarias de *T. gondii* (Recalt, 2016). Teniendo en cuenta estos hallazgos patológicos compatibles, se procedió a la detección del agente y de anticuerpos contra el mismo (Tabla 1). De las muestras de sueros de las madres, el 71,4% (10/14) de las abortadas y el 25% (3/12) de las no abortadas fueron seropositivas, observándose asociación entre la ocurrencia de abortos y la seropositivad a *T. gondii* (*P*=0,0183) resultando la seropositividad un factor de riesgo para la ocurrencia de abortos (*OR*=7,5; IC95%=1,3-43). Teniendo en cuentas estos resultados preliminares y por cuestiones de logística y económicas, no se procesaron otras muestras para poder descartar la presencia de otros agentes abortigénicos.

Conclusión

Las lesiones histopatológicas encontradas fueron sugestivas de un aborto por protozoarios, características de *T. gondii*. Ante este resultado, el siguiente paso fue confirmar la infección en los fetos y placentas y por último, poder correlacionar la seropositividad con la presentación epidémica de abortos. Estos resultados analizados en conjunto, sugieren que el brote de abortos fue producto de una infección, posiblemente horizontal, por *T. gondii*.

Bibliografía

Recalt MC (2016) Tesina Grado FCV – UNCPBA
Robles C (2024) *et al*. Rev. Med. Vet. (105(3): 85-97.

Tabla 1. Hallazgos durante necropsia, lesiones histopatológicas relevantes y muestras y resultados para detección de ADN por PCR y anticuerpos por Inmunofluorescencia indirecta (IFI) de *Toxoplasma gondii*

ID	Lesiones Macroscópicas		Lesiones microscópicas		*T. gondii*		
	Líquido cavidad	Congestión tejidos	Placentitis	Lesiones encéfalo	Muestra	PCR	IFI
Feto 1	Hemorrágica	Si	Si	No	placenta / líq de cavidad	Neg	Neg
Feto 2	Momificado		Si	SM	placenta	Neg	-
Feto 3	Hemorrágica	Si	Si	Si	placenta / líq de cavidad	Neg	Neg
Feto 4	Serohemorrágica	No	Si	Si	Placenta	Pos	-
Feto 5	No	No	SM	SM	líq de cavidad	-	Neg
Feto 6	Serohemorrágica	No	Si	No	pool pulmón/hígado / líq de cavidad	Pos	Pos
Feto 7	No	No	Si	No	placenta	Neg	-
Feto 10	Hemorrágica	No	SM	SM	placenta / líq de cavidad	Neg	Neg
Cordero 1	Hemorrágica	Si	SM	SM	líq de cavidad	-	Neg
Cordero 2	Hemorrágica	Si	SM	SM	placenta / líq de cavidad	Neg	Pos
Cordero 3	Hemorrágica	Si	SM	SM	placenta / líq de cavidad	Neg	Neg
Cordero 4	Hemorrágica	Si	SM	SM	líq de cavidad	-	Neg

SM: Sin muestra para histopatología;Si: Presencia de lesiones; No: Ausencia de lesiones; Neg: Negativo; Pos: Positivo.

SA 9 Uso de antibióticos intramamarios en establecimientos de la Cuenca Lechera Central Santafesina: Identificación de formulaciones más utilizadas y evaluación de uso por tamaño de rodeo

Peña A[1]*, Miotti C[1], Cicotello J[1], Tello F[1], Suarez Archilla G[1], Welschen N[1], Astesana D[1], Zbrun MV[1, 2], Signorini M [1,2], Camussone C[1], Molineri AI[1]

[1] IDICAL (INTA-CONICET), EEA Rafaela, Ruta 34, Km 227, Rafaela, Santa Fe, Argentina.

[2] Fac. de Cs. Veterinarias. Universidad Nacional del Litoral. Esperanza, Santa Fe, Argentina.

*E-mail: pena.agostina@inta.gob.ar

Use of intramammary antibiotics in farms in the Central Santa Fe Dairy region: identification of the most commonly used formulations and evaluation of their use by herd size

Introducción

El uso de antimicrobianos (UAM) es esencial para tratar infecciones, pero su uso inadecuado en animales favorece la resistencia antimicrobiana (RAM), con riesgos para la salud humana y animal. Conocer los datos del UAM permite analizar su vínculo con la RAM, la salud animal y humana (Redding LE *et al.*, 2019). Diversos trabajos internacionales determinaron que los AM más empleados en bovinos de leche son aquellos que se administran como pomos intramamarios (IMM) para el tratamiento de mastitis y al momento del secado (Redding LE *et al.*, 2019; Warder LMC *et al.*, 2023). En Argentina, sólo hay un estudio en Buenos Aires en donde se encontraron resultados similares (González Pereyra V *et al.*, 2015).

El objetivo de este estudio fue identificar las formulaciones de pomos IMM más utilizadas, tanto para el tratamiento de mastitis como de secado, recolectados de establecimientos de la Cuenca Lechera Central Santafesina entre el 2023 y 2024 mediante la técnica de auditoría de cestos de basura (GCA, por sus siglas en inglés).

Materiales y Métodos

Se seleccionaron 30 establecimientos lecheros localizados en la cuenca lechera central santafesina utilizando información de SENASA. Se incluyeron 4 tambos en el estrato 1 (<50 vacas en ordeño (VO), 6 en el estrato 2 (51-100 VO), 14 en el estrato 3 (101-250 VO), 4 en el estrato 4 (251-500 VO), 1 en el estrato 5 (501-1000 VO) y 1 en el estrato 6 (>1001 VO). Para cuantificar el UAM en cada tambo se colocaron recipientes para disponer dentro de ellos envases vacíos de antibióticos utilizados, siguiendo la metodología conocida como GCA (Warder LMC *et al*., 2023) y se visitaron mensualmente por un año (2023-2024), registrándose los envases dispuestos y sus características (nombre comercial, antibióticos, volumen del envase, vía de administración, etc.). A partir de los datos recolectados se estimó el total de las formulaciones de pomos IMM utilizadas para cada uno de los estratos.

Resultados y Discusión

Para el tratamiento de mastitis, las combinaciones neomicina/espiramicina y cefalexina/kanamicina fueron las más utilizadas, seguidas por amoxicilina/ácido clavulánico, con frecuencias de uso de 31,06%, 31,05% y 10,74%, respectivamente. Para el período de secado, la formulación más empleada fue la cloxacilina (59,19%), seguida por cloxacilina/ampicilina (18,73%) y rifaximina (12,50%). La distribución detallada de estas formulaciones según los estratos se presenta en la Tabla 1.

Tabla 1. Formulaciones IMM más frecuentemente utilizadas (%) para tratamiento de mastitis y periodo de secado, según estrato productivo, en establecimientos lecheros de la Cuenca Lechera Central Santafesina (2023-2024).

		Formulaciones IMM más utilizadas			
Estrato	VO	mastitis	%	secado	%
1	<50	neomicina/espiramicina	57,1	penicilina G benzatinica/neomicina	36,93
2	51-100	cloxacilina/ampicilina	28,3	cloxacilina	53,78
3	101-250	espiramicina/gentamicina	26,8	cloxacilina	62,25
4	251-500	neomicina/espiramicina	42,8	cloxacilina	53,41
5	501-1000	amoxicilina/ácido clavulánico	33,7	cloxacilina	100
6	>1001	cefalexina/kanamicina	79,1	rifaximina	84,43

Cabe destacar que la combinación neomicina/espiramicina está clasificada por la OMS como de importancia crítica, por lo que su uso en veterinaria debería reducirse. Por su parte, la cloxacilina, considerada como un AM de gran importancia, continúa siendo la formulación más accesible en el mercado. Actualmente, no se comercializan formulaciones clasificadas como "importantes" que serían las más recomendables para su uso prioritario en veterinaria. Las diferencias observadas en la selección de AM durante el período de secado podrían estar vinculadas al costo de los productos. El estrato con mayor número de VO utiliza rifaximina, un antibiótico significativamente más costoso que los empleados en los estratos de menor escala. En cambio, en el tratamiento de la mastitis no se observan diferencias marcadas en relación con el costo, por lo que la elección del AM podría estar influenciada por la presencia de determinados microorganismos en cada establecimiento o por la disponibilidad de productos en el mercado.

Los resultados obtenidos coinciden con los reportados en la provincia de Buenos Aires, donde los betalactámicos son los AM más utilizados durante el período de secado, mientras que para el tratamiento de la mastitis predominan los aminoglucósidos, betalactámicos y macrólidos.

Conclusiones

El UAM estaría fuertemente influenciado por la disponibilidad comercial y el costo. Sin embargo, preocupa el uso elevado de AM clasificados como de importancia crítica por la OMS, lo que requiere una revisión urgente de las prácticas veterinarias y una mayor regulación para reducir riesgos de RAM.

Bibliografía

González Pereyra V *et al.*, (2015). Prev. Vet. Med. 122, 273-279

Warder LMC *et al.*, (2023). Front. Vet. Sci. Sec. Veterinary Epidemiology and Economics. 10, 1185628.

Redding LE *et al.*, (2019). J. Dairy Sci. 102, 1494-1507.

SA 10 Evaluación de concentraciones de sodio en cerebros bovinos sin alteraciones patológicas

Indart M[1]*, Lázaro F[1], García JP[2], Bence AR[1], Gramuglia V[1], Rodríguez M[3], de Yaniz MG[1]
[1]Centro de Investigación Veterinaria de Tandil (CIVETAN), UNCPBA-CICPBA-CONICET, Laboratorio de Análisis Bioquímicos y Minerales (LAByM). [2]Departamento de Clínica, FCV-UNCPBA. [3]Departamento de Sanidad Animal y Medicina Preventiva, FCV-UNCPBA.
*E-mail: mindart@vet.unicen.edu.ar

Evaluation of sodium concentrations in the brain of bovines without pathological alterations

Introducción

La determinación de la concentración de sodio (Na^+) en cerebro es utilizada como herramienta diagnóstica ante la sospecha intoxicación hídrica en bovinos. La enfermedad se desencadena cuando los animales privados de agua, tienen acceso libre a la misma de forma abrupta, produciendo hidratación celular ocasionando edema. Esto puede desencadenar signos nerviosos y/o muerte súbita. En los tejidos no organizados, en particular los eritrocitos, la hipoosmolaridad plasmática conduce a la lisis de las células, la hemólisis resultante puede causar anemia y hemoglobinuria. Los niveles normales de Na^+ en el plasma sanguíneo oscilan entre 135 y 155 mEq/L y en el líquido cefalorraquídeo (LCR) entre 135 y 150 mEq/L. Entre ambos compartimentos biológicos existe una relación dinámica donde el Na^+ pasa del plasma al LCR y al cerebro de forma pasiva. Con la ingesta de agua la concentración de Na^+ plasmático tiende a normalizarse. Sin embargo, el elevado nivel del mismo en el cerebro se mantiene debido a la falta de energía lo que imposibilita la restauración de las concentraciones fisiológicas.

El objetivo del presente trabajo fue realizar un relevamiento de concentraciones de Na^+ normales en base seca en homogenizados de cerebros bovinos.

Materiales y Métodos

Se recolectaron 20 cerebros de bovinos destinados a consumo. Los animales habían arribado al frigorífico 48 h previo a la faena, con acceso *ad libitum* de agua. Los mismos provenían de una terminación de engorde a corral, con un promedio de edad de 2 años y sin alteraciones patológicas clínicamente visibles. En el laboratorio los cerebros fueron pesados individualmente y divididos sagitalmente por la línea media, hemisferio derecho e izquierdo. La sección derecha fue procesada en su conjunto conteniendo las regiones del lóbulo frontal, parietal y occipital, tálamo, cerebelo y médula oblonga.

Las muestras fueron secadas individualmente en estufa a 75°C hasta peso constante para determinación del porcentaje de materia seca (% MS). Posteriormente fueron molidas y digeridas mediante digestión húmeda con ácidos (HNO_3 y $HCLO_4$). La determinación de las concentraciones de Na^+ se llevó a cabo por espectrofotometría de absorción atómica (EAA), con lámpara de cátodo hueco de sodio y llama de aire-acetileno, previa dilución de las muestras con agua bidestilada.

Se utilizó estadística descriptiva, media ($\bar{x}$) ± Desvío estándar (DS) y estimación paramétrica mediante error estándar (EE) e intervalo de confianza (IC) de las variables analizadas.

Resultados y Discusión

El peso promedio de los cerebros fue de 205,3 ± 18,4 g ($\bar{x}$±DS) mientras que el contenido de materia seca fue del 22,5 ± 0,58 %. Estos resultados son consistentes con los reportados en la bibliografía para bovinos de edad similar.

La concentración de Na^+ media obtenida de las muestras analizadas fue de 6786,11 ± 79,38 ppm (base seca). Este resultado, extrapolado a base húmeda, teniendo en cuenta el % de MS, se encuentra cercano, aunque inferior (1526,7 ppm) a los valores de referencia citados en la bibliografía en base húmeda (1800 ppm). La media de la concentracione de Na^+, con un IC (95%), comprendió un límite inferior (LI) y límite superior (LS) de 6619,97 y 6952,24 ppm, respectivamente.

Conclusiones

De acuerdo con los resultados derivados del estudio, se determinaron concentraciones de Na^+ en tejido cerebral de bovinos sanos de dos años de edad, sin evidencia clínica de patologías, en base seca. La información generada reviste una significancia diagnóstica sustancial para la evaluación de los niveles de Na^+ en matriz encefálica bovina. No obstante, se considera pertinente la realización de más investigaciones que abarquen diversas categorías etarias y sistemas productivos bovinos, con el objetivo de robustecer la presente base de datos y ampliar su aplicabilidad.

Bibliografía

Suttle NF (2010). CABI Editions.
Romano MC *et al*. (2021). J Vet Diagn Invest, Vol. 33(2) 384 – 387.
Kawahara N *et al*. (2016). JJVR, 64(2): 159-164.
Osweiler GD *et al*. (1995). J Vet Diagn Invest. 7:583-585.

SA 11 Infección experimental con *Cryptosporidium parvum* en terneros neonatos: dinámica clínica y parasitaria

Garro C[1]*, Mira A[2], Franco JC [2], De Alba P[1], Bottita S[1], Wigdorovitz A[2], Bok M[2], Schnittger L[1]
[1]Instituto de Patobiología Veterinaria, INTA Castelar. [2]INCUINTA, CICVyA, INTA Castelar, Buenos Aires, Argentina. [3]Bioinnovo S.A. Castelar.
*E-mail: garro.carlos@inta.gob.ar

Experimental infection with Cryptosporidium parvum in neonatal calves: clinical and parasitic dynamics

Introducción

La criptosporidiosis bovina es una importante afección parasitaria asociada al síndrome diarreico neonatal y su prevalencia es elevada en rodeos lecheros de la región. Una de las principales especies detectada en terneros lactantes es *Cryptosporidium parvum* (*C. parvum*). La infección experimental por este parásito en terneros se ha realizado por sondaje esofágico (Zambriski *et al*., 2013). Pero son escasos los modelos que repliquen la vía de infección natural, por ingestión oral de ooquistes. La implementación de un modelo de infección con ooquistes de *C. parvum* en terneros permitiría replicar la enfermedad natural, estudiar la respuesta del hospedador y evaluar potenciales terapias. Nuestro objetivo fue desarrollar un modelo de infección experimental en terneros con ooquistes de *C. parvum* administrados por vía oral y describir la dinámica de excreción de ooquistes en heces y las manifestaciones clínicas de la enfermedad.

Materiales y Métodos

Los ooquistes de *C. parvum* utilizados para desafiar a los terneros fueron obtenidos a partir de heces de un animal infectado naturalmente. Los mismos, fueron purificados mediante centrifugación diferencial en un gradiente discontinuo de densidad (sacarosa). Posteriormente, los ooquistes se contabilizaron con una cámara de Neubauer. Los terneros neonatos evaluados recibieron 2 lts de calostro suplementario por sondaje esofágico (Calostro 100®), dentro de las primeras seis horas de vida. Luego, fueron trasladados a boxes de experimentación de INTA Castelar. A partir del primer día en boxes, fueron alimentados diariamente con 4 litros de leche pasteurizada por día divididos en dos tomas. Asimismo, cada ternero tenía disponible *ad libitum* alimento peleteado (Ruter VG®) y agua. Si el ternero no presentaba signos clínicos de infecciones inespecíficas, era desafiado por vía oral con ooquistes de *C. parvum.* Cada ternero recibió una de nueve dosis infectivas (DI) de ooquistes de *C. parvum* evaluadas: 100, 3×10^3, 1×10^4, 2×10^4, 2×10^5, 3×10^6, 6×10^6, 2×10^7 y 5×10^7. *S*e registró diariamente la temperatura rectal en todos los terneros utilizado un termómetro digital. La consistencia de las heces fue evaluada según una escala previamente descripta (Zambriski *et al*., 2013). Las muestras de heces fueron procesadas mediante el método de Teleman para concentración de ooquistes, seguido de la tinción ácido-alcohol resistente de Kinyoun. Los ooquistes de *Cryptosporidium* spp. se identificaron por su morfología esférica (4–6 µm) y su color rojo brillante sobre un fondo verde de contraste. Los tiempos de inicio y cese de la excreción de ooquistes y la ocurrencia de diarrea se midió con relación a los días post-inoculación (DPI). Se hizo un análisis estadístico descriptivo e inferencial. Se determinó la media, el desvío estándar y el intervalo de confianza (IC) al 95% para describir la distribución de los datos y la precisión de la estimación. Se evalúo la relación entre la DI y el inicio, la duración, el cese de la excreción de ooquistes y la ocurrencia de diarrea mediante la correlación de Spearman. Se determinó que los valores *p* inferiores a un alfa de 0,05 eran significativos. El análisis se realizó con el programa R y RStudio (versión 4.4.1). El estudio fue aprobado por el Comité Institucional para el Cuidado y Uso de Animales de Experimentación (CICUAE) del CICVyA- INTA (N° 18/2022) y de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad de Buenos Aires (N° 35/2023).

Resultados y Discusión

Un total de 22 terneros fueron estudiados. Todos los terneros desafiados mostraron excreción de ooquistes en heces y diarrea. La edad media de los terneros al momento de la inoculación oral fue de 3,4 ± 1,4 días. La media de temperatura rectal fue de 38,4 ± 0,4°C y estuvo dentro del rango de normotermia durante el ensayo. Esto sugiere que, la temperatura rectal no es un signo clínico primario de criptosporidiosis. El tiempo medio al inicio de la excreción de ooquistes fue de 5,8 ± 2,7 DPI (IC 95% 4,6 – 6,9). La duración media de excreción de ooquistes en heces fue de 7,5 ± 1,8 días (IC 95% 6,7 – 8,2). El tiempo medio al cese de la excreción de ooquistes en heces fue de 12,3 ± 2,5 DPI (IC 95% 11,2 – 13,4). No se encontró una correlación significativa entre las DI y el momento de inicio (P = 0,14) ni de cese (P = 0,84) de la excreción de ooquistes en heces. Sin embargo, la DI estuvo correlacionada positivamente con la duración total de excreción de ooquistes en heces (r = 0,6; P = 0,003). En promedio, la diarrea se inició a los 3 ± 1 DPI (IC95% 2,5 – 3,4) y su duración fue de 6,9 ± 1,7 días (IC 95% 6,1 – 7,6). La media al cese de la diarrea fue a los 8,9 ± 1,2 DPI (IC 95% 8,3 – 9,4). No encontramos una correlación significativa entre las DI y los días de inicio (P = 0,98), duración (P = 0,25) y cese (P = 0,08) de la diarrea. Es notable que el 90 y el 100% de los terneros en el DPI 4 y 7, respectivamente, mostraron signos clínicos de diarrea. La ocurrencia de diarrea, incluso con DI bajas, sugiere una alta susceptibilidad del ternero neonato a la criptosporidiosis. Un mayor tiempo de excreción de ooquistes en heces utilizando mayores DI sugiere una prolongada replicación del parásito en el lumen intestinal. Estos resultados son indicativos de la dinámica parasitaria y clínica que podría existir en infecciones por *Cryptosporidium* spp. en la crianza artificial de terneros. Los hallazgos observados podrían tener aplicaciones directas en la mejora de los protocolos de manejo.

Conclusiones

El modelo de infección experimental en terneros utilizando ooquistes de *C. parvum* aporta información sustancial para entender la epidemiología de la criptosporidiosis. Este desarrollo, ofrece un sistema reproducible para entender la dinámica parasitaria, la respuesta del hospedador y el desarrollo futuro de intervenciones de prevención y/o tratamiento.

Bibliografía

Zambriski JA *et al*. (2013*).* Veterinary Parasitology, 197(1–2), 104–112.

SA 12 Relación del FAMACHA y el HPG con la condición corporal en sistemas caprinos familiares de Taco Ralo, Tucumán

Méndez R[1]*, Morici G [1,2], Riva de Neyra LA[1], Bruttomesso M [1,2], Saldaño SA[1], Schapiro J [1,2]
1 Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), 2 Universidad del Salvador, Facultad de Cs. Agrarias y Veterinarias.
*E-mail: mendez.ramiro@inta.gob.ar

Relationship between FAMACHA and HPG with body condition in family goat systems in Taco Ralo, Tucumán

Introducción

El ganado caprino desempeña un rol significativo en las economías familiares de las zonas áridas y semiáridas de Argentina. Sin embargo, las parasitosis limitan la producción caprina global, causando pérdidas económicas importantes. Especialmente las causadas por nematodos gastrointestinales (NGI) como *Haemonchus contortus,* que afectan la producción y el estado nutricional de los hatos caprinos, ocasionando daños significativos en estos sistemas de producción (Rossanigo *et al.,* 2017). Actualmente, en sistemas caprinos del sureste de Tucumán realizan el control de las parasitosis internas aplicando antihelmínticos a todos los animales del hato caprino, sin tener en cuenta la realización de diagnósticos previos y una verificación anual de la eficacia de las drogas utilizadas; esto con el tiempo pueden predisponer a la aparición de cepas de parásitos resistentes (Aguirre *et al*., 2002). Considerando el impacto negativo de las parasitosis en la producción caprina, es necesario buscar herramientas para mejorar el manejo sanitario, y hacer tratamientos eficientes y dirigidos en estos sistemas. La anemia, un signo clínico característico de la infección por *H. contortus*, se evalúa de manera práctica mediante el método FAMACHA, basada en la coloración de la mucosa ocular (Suárez *et al*., 2014).

A tales fines se planteó como objetivo evaluar la relación entre variables de FAMACHA y recuento de huevos por gramo de materia fecal (HPG) y la condición corporal como indicador productivo en hatos caprinos pertenecientes a productores familiares de Taco Ralo, Tucumán.

Materiales y Métodos

El estudio se llevó a cabo en la Comuna Rural de Taco Ralo, al sureste de la provincia de Tucumán, en noviembre de 2021 y mayo de 2022. Se realizó un relevamiento de en 4 hatos de productores familiares, compuestos por animales con biotipo Anglo Nubian y Boer cruza con criollos, totalizando 120 caprinos. En cada hato, se seleccionaron aleatoriamente 15 animales de entre 12 y 18 meses de edad, donde se recolectaron muestras fecales para determinar el recuento de huevos por gramo (HPG) mediante la técnica McMaster Modificada y se realizó la identificación de géneros por coprocultivo en el IPVET–INTA Castelar. Simultáneamente, se aplicó el método FAMACHA, además se evaluó la condición corporal (CC) de los mismos caprinos muestreados con una escala de 1 a 5.

A partir de los datos obtenidos se evaluó el grado de asociación de las variables medidas mediante un análisis de correlación de Spearman (ρ).

Resultados y Discusión

El porcentual de géneros parasitarios encontrados en los coprocultivos demostró una mayoría de *Haemonchus* con 84%, seguidos por *Cooperia* 9% y *Trichostrongylus* con 7%. Esta identificación de las especies de nematodes es importante, teniendo en cuenta que para la validación del método FAMACHA se requiere que las infecciones sean producidas principalmente por *Haemonchus*, como lo expresado por Steffen *et al*. (2022).

El análisis de correlación de Spearman (Figura 1) mostró una relación negativa y altamente significativa ($P < 0.001$) entre los valores de FAMACHA (ρ = -0.64) y HPG (ρ = -0.46) y la condición corporal, indicando que a mayor anemia (FAMACHA) y carga parasitaria (HPG), menor es la CC. Estos datos coinciden con los resultados obtenidos por Suárez *et al.* (2014a) en caprinos del Noroeste Argentino. Adicionalmente, se encontró una correlación positiva y altamente significativa entre HPG y FAMACHA, sugiriendo que una mayor carga parasitaria se asocia a un mayor nivel de anemia (Figura 1).

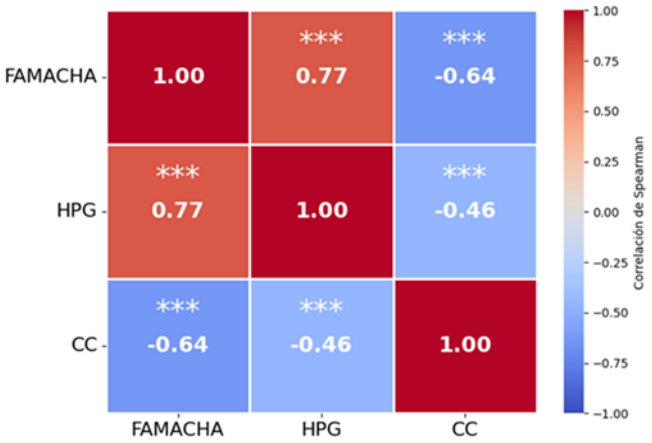


Figura 1. Matriz triangular de correlación de las variables: estimación del nivel de anemia (FAMACHA); Huevos por gramos de materia fecal (HPG) y Condición Corporal (CC): Correlación diferente de cero *(P<0,05), ** (P<0,01), *** (P<0,001).

Tal como lo demostraron Rossanigo *et al.* (2017) y Suárez *et al.* (2014) las cabras con grados de FAMACHA 4 y 5 presentaron los recuentos de HPG más altos y las CC más bajas. Estos autores sugieren, como criterio de inclusión en el tratamiento del antihelmíntico, aplicar en aquellos animales con grado de FAMACHA 4 y 5, y en aquellos animales con CC por debajo de 2.5, se debería considerar hacerlo en aquellos con grado 3.

Conclusiones

El método FAMACHA es una herramienta de mucha utilidad en los sistemas caprinos familiares para estimar el grado de anemia por la infección con *Haemonchus* y aplicar selectivamente los antihelmínticos, junto con la evaluación del estado general de los animales. Esto, sumado a una adecuada elección del antiparasitario, permite demorar el desarrollo de la resistencia antihelmíntica al diluirse los genes de los parásitos resistentes con los susceptibles.

Bibliografía

Rossanigo C *et al*. (2017) RIA. **43**, 239-246.
Suárez VH *et al.* (2014). RVA. **31** 1-12.
Aguirre DH *et al.* (2002) RIA. **31**, 25-39
Steffen KD *et al.* (2022) AV. **42**, 1-13.

SA 13 Estrategias farmacológicas e influencia de la carga inicial de ácaros para el control de la sarna psoróptica en bovinos

Canton C*, Moriones L, Domínguez P, Torres J, Lanusse C, Alvarez L, Lifschitz A

Centro de Investigación Veterinaria de Tandil (CIVETAN), UNCPBA-CICPBA-CONICET, Facultad de Ciencias Veterinarias, Campus Universitario, (7000) Tandil, Argentina.

*E-mail: ccanton@vet.unicen.edu.ar

Pharmacological strategies and influence of initial mite load for controlling psoroptic mange in grazing beef cattle

Introducción

La sarna psoróptica genera pérdidas productivas significativas en el ganado bovino, por lo que su control resulta esencial para mantener niveles adecuados de producción en los sistemas productivos. Las lactonas macrocíclicas constituyen una de las principales herramientas farmacológicas recomendadas para su tratamiento. Dado el aumento en los reportes de fallas terapéuticas con ivermectina y doramectina (DRM) en el tratamiento de la sarna bovina, el objetivo del presente estudio fue evaluar la eficacia de la DRM administrada en formulaciones tradicionales o de larga acción, en combinación con una terapia auxiliar tópica de cipermetrina + clorpirifós, en bovinos naturalmente infestados con *Psoroptes ovis*. También se analizó la relación entre la carga inicial de ácaros y la eficacia del tratamiento.

Materiales y Métodos

El estudio se realizó en cinco (5) establecimientos ganaderos comerciales con sistemas pastoriles de producción de carne. En los establecimientos A y B, diez (10) terneros con infección activa de sarna fueron tratados con una única inyección subcutánea (SC) de DRM 1% a razón de 0.2 mg/kg. En los establecimientos C, D y E, diez (10) terneros fueron tratados con una única inyección SC de DRM-LA (3.15% o 3.5%) a dosis de 0.63 o 0.7 mg/kg. En todos los casos, se administró de manera concomitante una formulación pour-on compuesta por cipermetrina (500 mg/animal) y clorpirifós (250 mg/animal) como tratamiento auxiliar. Se realizaron raspados de zonas periféricas de las lesiones de cada animal para realizar el conteo de ácaros a los 14 y 21 días post-tratamiento en los establecimientos A y B, y a los 21 días en los establecimientos C, D y E. La correlación entre los conteos de ácaros iniciales y post-tratamiento fue evaluada mediante análisis paramétrico (coeficiente de correlación de Pearson), y la proporción de animales positivos y negativos tras los tratamientos fue comparada utilizando la prueba exacta de Fisher. Un valor de $P < 0.05$ se consideró estadísticamente significativo. El análisis estadístico se realizó con el software Instat 3.0 (Graph Pad Software, CA, EE. UU.).

Resultados y Discusión

En el establecimiento A, el recuento promedio inicial de ácaros fue de 50, mientras que en el B fue de 150. La combinación DRM 1% + pour-on no logró una eficacia del 100% al día 14 en ninguno de los dos establecimientos. No obstante, esta formulación clásica, asociada a cipermetrina-clorpirifós, alcanzó una eficacia acaricida del 100% al día 21 post-tratamiento en el establecimiento A, caracterizado por una baja carga inicial de ácaros. En los establecimientos C, D y E, los conteos promedios iniciales fueron de 126, 138 y 41, respectivamente. Las eficacias acaricidas observadas fueron del 85% y 94% en los establecimientos C y D, respectivamente, mientras que en el establecimiento E, la combinación DRM-LA + pour-on alcanzó una eficacia del 100%, nuevamente en un contexto de baja carga parasitaria inicial. Se detectó una correlación positiva entre la carga inicial de ácaros y los conteos post-tratamiento ($r = 0.498$; $P < 0.0001$). Asimismo, se observó un mayor porcentaje de animales negativos en aquellos con cargas iniciales más bajas ($P < 0.0001$).

Conclusiones

En conclusión, la eficacia del tratamiento con doramectina, en cualquiera de sus formulaciones, se ve influenciada por la carga inicial de ácaros. La combinación con una terapia auxiliar tópica de cipermetrina y clorpirifós puede ser una estrategia útil para el control de la sarna psoróptica en bovinos. Resulta fundamental implementar un manejo sanitario adecuado de esta ectoparasitosis, que incluya el diagnóstico precoz y la adopción de estrategias terapéuticas adaptadas a las condiciones particulares de cada establecimiento. Considerando que la sarna psoróptica produce importantes pérdidas productivas en los sistemas de producción bovina, es imprescindible considerar la situación individual de cada establecimiento ganadero, dejando el control de la sarna en manos de profesionales veterinarios.

SA 14 Asociación entre tamaño del rodeo y la prevalencia intrapredial de brucelosis bovina en Argentina

Villegas Peña A[1]*, Garro C[1], Aznar MN[1]
[1] Instituto de Patobiología (IP-IPVET), INTA.
*E-mail: villegas.alan@inta.gob.ar

Association between herd size and within-herd prevalence of bovine brucellosis in Argentina

Introducción

La brucelosis bovina es una enfermedad infecciosa, causada por *Brucella abortus*, que produce trastornos reproductivos en los bovinos. La misma representa un desafío sanitario y económico relevante para la ganadería argentina. En el país, la prevalencia se estima en 0,8 %, a nivel animal, y en 12,4 %, a nivel de rodeo (SENASA, 2014).

La prevalencia intrapredial se mide en rodeos infectados, lo que brinda información detallada sobre el comportamiento epidemiológico de la enfermedad. En este sentido, el objetivo de este trabajo fue caracterizar la distribución de la prevalencia intrapredial de brucelosis bovina en establecimientos ganaderos de Argentina y analizar su posible asociación con el tamaño del rodeo.

Materiales y Métodos

Se realizó un estudio observacional transversal utilizando datos oficiales del Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA) correspondientes al año 2022. Se vincularon dos fuentes de información a través el número de Registro Nacional Sanitario de Productores Agropecuarios (RENSPA). Por un lado, los resultados de pruebas serológicas para brucelosis bovina (que utilizaron BPA como prueba tamiz y FPA como prueba confirmatoria) reportados por la Red Nacional de Laboratorios; y por otro, los registros de existencias bovinas por establecimiento.

Se evaluaron 1.723 establecimientos que reportaron al menos un animal positivo a brucelosis bovina. Solo se incluyeron rodeos que cumplieron, al menos, con la cantidad de animales exigida por la Determinación Obligatoria de Estatus Sanitario (DOES-muestreo). Para cada establecimiento, se estimó la prevalencia intrapredial como el cociente entre el número de animales positivos y el total de animales diagnosticados. Luego, los establecimientos se agruparon en cuatro estratos según la cantidad total de vacas, basados en los rangos utilizados por instituciones del sector: A (1–100), B (101–500), C (501–1000) y D (>1000).

Se realizaron análisis descriptivos para caracterizar la distribución de la prevalencia intrapredial por estrato, entendiendo que se trata de una estimación aproximada basada únicamente en establecimientos que realizaron diagnósticos durante el año analizado. Posteriormente, se ajustó un modelo de regresión logística para evaluar la asociación entre el tamaño del rodeo y la chance de superar la media de prevalencia intrapredial (utilizada como punto de corte para la variable dependiente dicotómica: mayor o menor/igual a la media). Se calculó el *odds ratio* (OR) y su intervalo de confianza del 95 %, utilizando como referencia de comparación el estrato D. Todos los análisis se realizaron en el entorno estadístico RStudio (versión 2025.05.0+496).

Resultados y Discusión

A nivel nacional, la prevalencia intrapredial promedio de brucelosis bovina fue de 4,1 %. Al analizar la información por tamaño del rodeo, se evidenció una tendencia decreciente en la prevalencia a medida que aumenta el tamaño de estos. La media, el desvío estándar y su intervalo de confianza al 95% por estrato fueron: A, 7,3 % (DE = 10,3; IC95 %: 6,4–8,2); B, 3,1 % (DE = 4,5; IC95 %: 2,5–3,4); C, 2 % (DE = 2,9; IC95 %: 1,6–2,4); y D, 1,7 % (DE = 2,3; IC95 %: 1,3–2,1). Estos resultados indican que los tamaños de rodeo pequeños presentan mayor prevalencia de brucelosis y una mayor variabilidad intrapredio, posiblemente asociada a deficiencias en las prácticas de manejo sanitario, estrategias reproductivas y/o acceso a servicios veterinarios.

Al analizar la relación entre el tamaño del rodeo y la chance de superar la prevalencia intrapredial nacional promedio (4,1 %), se evidenció que, a menor tamaño del rodeo, mayor es el riesgo. El estrato C no mostró diferencias significativas respecto al estrato D (OR = 1,2; IC95%: 0,7–2,3; $P > 0,05$), mientras que el estrato B presentó un riesgo significativamente mayor de superar la media nacional (OR = 2,1; IC95%: 1,3–3,7; $P < 0,01$). Por su parte, el estrato A es el que evidenció el mayor riesgo (OR = 5,6; IC95%: 3,3–9,8; $P < 0,001$). Esto indica que los rodeos bovinos pequeños (<100 vacas) tienen cinco veces más chances de presentar una prevalencia por encima del valor medio nacional.

Si bien estudios provinciales previos indican que la prevalencia intrapredial habría disminuido en relación con años anteriores, posiblemente debido a la eliminación de animales positivos exigida por los organismos de sanidad animal, los resultados del presente estudio muestran que los establecimientos de menor tamaño siguen enfrentando mayores dificultades para controlar la brucelosis. Esta situación podría atribuirse a una limitada capacidad económica para realizar diagnósticos y/o eliminar animales positivos, así como a la falta de infraestructura adecuada, que restringe la implementación de medidas sanitarias efectivas y favorece una mayor prevalencia de la enfermedad.

Conclusiones

Se evidenció que los establecimientos ganaderos de menor tamaño presentan una mayor prevalencia intrapredial de brucelosis bovina, así como una mayor chance de superar la media nacional estimada. Esta asociación indica que estos estratos enfrentan mayores dificultades para controlar la brucelosis, posiblemente por limitaciones estructurales y económicas.

Se destaca la necesidad de diseñar e implementar estrategias de control y erradicación diferenciadas, adaptadas al tamaño del rodeo, con el fin de desarrollar políticas públicas más eficaces y focalizadas.

Bibliografía

SENASA (2014). Informe de muestreo para determinación de prevalencias de brucelosis bovina en la zona de mayor producción bovina en la República Argentina. https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/15_d-

SA 15 Análisis de las causas de mortalidad en un feedlot comercial del Noroeste Argentino

Micheloud JF[1,2,3]*, García Prieto R[4], Peroné F[4], Bernaki U[4], Sarmiento J[4], Egusquiza JI[4]
Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Centro de Investigaciones Agropecuarias (CIAP), Instituto de Investigación Animal del Chaco Semiárido (IIACS), Área de Salud Animal "Dr. Bernardo J. Carrillo", Ruta Nacional 68 Km 172 (A4403), Cerrillos, Salta, Argentina. 2- Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Rivadavia 941 (A4400), Salta, Argentina. 3- Universidad Católica de Salta, Facultad de Ciencias Agrarias y Veterinarias, Campo Castañares S/N, Salta, Argentina. 4-Estancia La Galesa; RN34 km 835 el fisco viejo, Santiago del Estero.
*E-mail: micheloud.juan@inta.gob.ar

Analysis of Mortality Causes in a Commercial Feedlot in Northwestern Argentina

informe_final_muestreo_brucelosis_bovina_ano_2014_10-12-15.pdf

Introducción

El engorde a corral en Argentina permite la terminación de animales durante todo el año, pero también aumenta la incidencia de enfermedades. Este estudio analiza las principales causas de mortalidad en un feedlot del Noroeste Argentino, aportando información para mejorar la sanidad y reducir las pérdidas ocasionadas.

Materiales y Métodos

Se analizó las causas de mortalidad en un feedlot comercial ubicado en la localidad de Pozo Hondo, Santiago del Estero. El establecimiento cuenta con una capacidad de carga de entre 16.000 y 18.000 cabezas, con animales de diversa procedencia. La principal categoría incorporada corresponde a bovinos de compra en ferias, generalmente con un peso superior a los 180 kg, aunque eventualmente se reciben categorías de menor peso. Al arribar al establecimiento, los animales son identificados y vacunados contra enfermedades respiratorias, clostridiales y rabia. Además, reciben tratamiento antiparasitario contra nematodos gastrointestinales y, en caso de ser necesario, tratamiento específico para garrapatas. Para el estudio, se realizaron un total de 420 necropsias (año 2023) que fueron llevadas a cabo por veterinarios del establecimiento. Estos profesionales recibieron capacitaciones periódicas con el objetivo de mejorar la sensibilidad y especificidad diagnóstica. En los casos requeridos, se complementó la evaluación con estudios de laboratorio, incluyendo histopatología, bacteriología y otros análisis según el caso. Las causas de muerte se agruparon en ocho categorías principales: afecciones anemizantes, digestivas, nerviosas, respiratorias, traumáticas, urinarias, afecciones inflamatorias localizadas, síndrome falta de adaptación y estrés térmico. En aquellos casos en los que el diagnóstico no pudo establecerse con claridad mediante la necropsia y los estudios complementarios no permitieron confirmar una causa específica, la muerte fue clasificada como de origen indeterminado.

Resultados y Discusión

Los resultados obtenidos evidencian la importancia de múltiples factores en la mortalidad de bovinos en sistemas de engorde a corral. Los problemas de adaptación durante la etapa inicial del encierre representaron el 18% (n=76) de los casos, lo que resalta el impacto del estrés del transporte, el cambio de dieta y la competencia social en la supervivencia de los animales recién ingresados. Las enfermedades respiratorias, con una incidencia del 17% (n=71), fueron mayormente bronconeumonías fibrinosas o supurativas, lo que coincide con la alta prevalencia del complejo respiratorio bovino en feedlots y la necesidad de estrategias preventivas más efectivas, como vacunaciones previas al ingreso y manejo del estrés.

Las enfermedades anemizantes representaron el 12% (n=50) de las muertes, siendo la anaplasmosis bovina la causa principal, seguida de la babesiosis. Considerando que la mayoría de los animales incorporados provenían de ferias, estos resultados subrayan la importancia de implementar un monitoreo epidemiológico riguroso y fortalecer las prácticas de manejo sanitario en la manga, a fin de reducir la incidencia de estas enfermedades, muchas veces transmitidas de forma iatrogénica. Las afecciones digestivas, incluyendo ruminitis química aguda y timpanismo, constituyeron el 11 % (n=46) de las muertes. Si bien este porcentaje fue relativamente bajo en comparación con otras categorías, refleja los desafíos de la adaptación a dietas de alto contenido energético y la necesidad de protocolos de transición adecuados. Las lesiones traumáticas, principalmente fracturas por golpes, representaron el 9% (n=38) de los casos, lo que sugiere la importancia de mejorar las instalaciones y el manejo del ganado para reducir accidentes durante el transporte. Las afecciones inflamatorias localizadas, como pericarditis y peritonitis (n=34) representaron el 8% y las afecciones nerviosas (n=34), principalmente polioencefalomalacia y encefalitis, también constituyeron el 8% de los casos. La polioencefalomalacia, asociada a deficiencias de tiamina, enfatiza la importancia de una suplementación adecuada para evitar su aparición. Finalmente, los trastornos urinarios, mayormente urolitiasis en novillos castrados, constituyeron el 5% (n=21) de las muertes. La mayor predisposición de esta categoría a la formación de cálculos urinarios destaca la necesidad de ajustar la composición mineral de la dieta y garantizar una adecuada disponibilidad de agua.

Conclusiones

En conjunto, los resultados obtenidos ponen de manifiesto la multifactorialidad de la mortalidad en sistemas de engorde a corral, donde factores sanitarios, nutricionales, ambientales y de manejo interactúan de forma compleja. La identificación de las principales causas de muerte resalta la necesidad de implementar estrategias integrales de prevención, que incluyan el control sanitario previo al ingreso, protocolos de adaptación nutricional, mejoras en el bienestar animal y monitoreo continuo para reducir las pérdidas productivas y económicas.

Agradecimientos

A la empresa La Galesa SRL, que permitió llevar adelante este estudio. A INTA, CONICET, y la UCASAL por financiar parte de este estudio.

Bibliografía

Loneragan *et al.* (2001). Trends in mortality ratios among cattle in US feedlots. J. Am. Vet. Med. Ass. 219(8), 1122-1127.

Vogel GJ (2015). A retrospective evaluation of animal mortality in US feedlots: rate, timing, and cause of death. Bov. Pract. 49(2), 113-123

SA 16 Análisis de la mortalidad en vacas lecheras adultas del Noroeste Argentino: causas y epidemiología

Micheloud JF[1,2,3]*, Colque Caro LA[1,2], Medina-Vallejo DMN[2,3], Aguirre LS[2,3], Sandoval GV[2,3], Avellaneda-Cáceres A[2,4], Barbeito CG[5], Signorini ML[6], Uzal FA[7]

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Centro de Investigaciones Agropecuarias (CIAP), Instituto de Investigación Animal del Chaco Semiárido (IIACS), Área de Salud Animal "Dr. Bernardo J. Carrillo", Ruta Nacional 68 Km 172 (A4403), Cerrillos, Salta, Argentina. 2- Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Rivadavia 941 (A4400), Salta, Argentina. 3- Universidad Católica de Salta, Facultad de Ciencias Agrarias y Veterinarias, Campo Castañares S/N, Salta, Argentina. 4- Universidad Nacional de Salta, Facultad de Ciencias Naturales, Cátedra Elementos de Reproducción y Sanidad Animal, Av. Bolivia 5150 (A4400), Salta, Argentina. 5- Facultad de Ciencias Veterinarias -Universidad nacional de La Plata, La Plata, Argentina. 6- Instituto de investigación de la cadena láctea - Consejo nacional de investigaciones científicas y técnicas, Rafaela, Argentina. 7- California Animal Health and Food Safety Laboratory. UCDavies.

*E-mail: micheloud.juan@inta.gob.ar

Analysis of mortality in adult dairy cows in Northwestern Argentina: causes and epidemiology

Introducción

La mortalidad en vacas lecheras impacta la rentabilidad y el bienestar animal, especialmente en sistemas intensivos. Este estudio analiza, a partir de un estudio sistemático mediante necropsias, las causas de mortalidad en 4 rodeos lecheros del Valle de Lerma en Salta, evaluando patrones y causas principales. El objetivo es generar información que contribuya a mejorar la gestión sanitaria y reducir las pérdidas económicas producto de la mortalidad en vacas adultas.

Materiales y Métodos

Este estudio analizó la mortalidad en tambos del Valle de Lerma mediante necropsias realizadas a 93 vacas adultas por el SDVE-INTA Salta. Se estudiaron cuatro establecimientos con sistemas de producción intensivo y semi-intensivo. Se realizaron estudios histopatológicos y análisis complementarios para clasificar las causas de muerte en ocho categorías. Además, se evaluó el balance de macro y microminerales en los rodeos, midiendo Ca, P, Mg, Cu y Zn. Los resultados buscan mejorar la gestión sanitaria y reducir la mortalidad en tambos locales.

Resultados y Discusión

Los trastornos metabólicos (20.4%) e inflamatorios (16.1%) fueron las principales causas de mortalidad, predominando en vacas frescas y en el primer tercio de lactancia. La hipocalcemia fue el trastorno metabólico más frecuente, seguida de hipomagnesemia y síndrome del hígado graso. Las infecciones inflamatorias, como metritis y mastitis, fueron frecuentes en vacas frescas (8 casos) y en el primer tercio de lactancia (4 casos).

La leucosis bovina enzoótica representó el 19.4% de las muertes (18 casos), con mayor frecuencia en el primer tercio de lactancia (5 casos). Anaplasmosis y paratuberculosis representaron cada una el 6.5% de los casos. La intoxicación por *Vicia villosa* se detectó en el 5.4% de los casos, causando mortalidad en vacas secas. Todos estos resultados se muestran en la tabla 1.

Las concentraciones de minerales variaron según el estadio productivo. El calcio promedio en vacas preparto fue de 8.3 mg/dl, descendiendo en vacas frescas (8.1 mg/dl) y lactancia temprana (8.2 mg/dl). El fósforo disminuyó en vacas frescas (4.3 mg/dl) y tempranas (4.0 mg/dl), pero aumentó en la lactancia media (5.1 mg/dl) y tardía (5.8 mg/dl). El cobre fue más bajo en vacas frescas (79 µg/dl) y en lactancia media y tardía (71 y 69 µg/dl). El selenio fue más bajo en vacas frescas (61.2 ppb) y lactancia temprana (64 ppb), mientras que en el preparto promediaron 97.7 ppb.

El estado corporal (BSC) varió según el estadio de lactancia. Las vacas preparto tuvieron un BSC promedio de 3.6, disminuyendo a 2.6 en vacas frescas y 2.3 en lactancia temprana, con recuperación en lactancia media (3.1) y tardía (3.3). En vacas secas, el BSC (3.5) fue similar al preparto.

Las deficiencias minerales fueron más frecuentes en vacas preparto y frescas. La deficiencia de calcio afectó al 60% de las vacas preparto y al 75% en frescas, disminuyendo en lactancia media (43%) y tardía (20%). La deficiencia de selenio alcanzó el 70% en preparto y 85% en frescas, reduciéndose en lactancia tardía (25%) y desapareciendo en vacas secas. Estos hallazgos subrayan la importancia de estrategias de suplementación específicas según el estadio productivo.

Tabla 1. Causas de muerte en bovinos clasificadas según distintas etapas productivas. Se indica la frecuencia absoluta (FA) y relativa (FR) en cada caso.

Diagnostico	Frescas	Trimestre de lactancia			Seca	Preparato	FA	FR
		1	2	3			(N°)	(%)
Hipocalcemia/hipo magnesemia	6	5	0	0	0	3	14	15,0
Hígado graso	3	0	0	0	0	2	3	3,2
Desordenes inflamatorios	8	4	0	1	2	0	15	16,1
Leucosis	4	5	2	3	3	1	18	19,4
Paratuberculosis	2	3	1	0	0	0	6	6,5
Anaplasmosis	3	1	1	1	0	0	6	6,5
Babesiosis	0	1	1	0	1	0	3	3,2
Intoxicaciones	0	1	0	1	3	0	5	5,4
Enteritis	0	0	0	1	1	1	3	3,2
Síndrome vena cava	1	1	0	0	1	0	3	3,2
Tuberculosis	0	0	0	0	1	1	2	2,2
Traumatismos	2	0	1	0	0	0	3	3,2
Micelaneos	2	0	0	0	1	0	3	3,2
Indeterminados	1	4	1	0	1	0	7	7,5
Total	**32**	**25**	**7**	**7**	**14**	**8**	**93**	**100,0**

Conclusiones

Las deficiencias de calcio y selenio fueron más frecuentes en vacas preparto y frescas, reduciéndose en lactancia tardía y secas. El BSC disminuyó en vacas frescas y en lactancia temprana, recuperándose en fases posteriores. Los resultados destacan la necesidad de estrategias nutricionales ajustadas a cada estadio productivo.

Agradecimientos

A lo productores y veterinarios que permitieron llevar adelante este estudio. A INTA, CONICET, y la UCASAL por financiar parte de este estudio.

Bibliografía

Compton CWR *et al.* (2017). Invited review: A systematic literature review and meta-analysis of mortality and culling in dairy cattle. J. Dairy Sc, 100(1), 1-16.

SA 17 Efecto del Duraznillo Blanco sobre la concentración plasmática de calcio, fósforo y magnesio en vacas paridas

Faraoni MB[1,2]*, Vagnoni LE[3], Mattioli G[4], Ventura MB[4], Tiberio A[3], Sequeira MA[1,2], Morales Del Mastro A[1]
[1]INQUISUR-CONICET, Depto de Química, UNS. [2]Miembro de la CIC. [3]EEA Cuenca del Salado, INTA. [4]Fac. Cs. Veterinarias UNLP.
*E-mail: bfaraoni@criba.edu.ar

Effect of Duraznillo Blanco on plasma concentrations of calcium, phosphorus, and magnesium in postpartum cows

Thomsen PT, Houe H (2006). Dairy cow mortality. A review. Vet Quart. 28(4), 122-129.

Introducción

El Duraznillo Blanco, cuyo nombre científico es *Solanum glaucophyllum* (*Sg*), es una maleza rizomatosa abundante en la Provincia de Bs. As. que tiene la capacidad de producir calcitriol (1,25-dihidroxicolecalciferol). Su consumo en exceso produce en el ganado bovino un cuadro clínico denominado "enteque seco", caracterizado por calcificaciones metastásicas en tejidos blandos, pérdida de condición corporal y, en casos severos, la muerte del animal.

El calcitriol es una hormona que regula la homeostasis mineral, promoviendo la absorción intestinal de calcio (Ca) y fósforo (P), así como la reabsorción ósea (Vieira-Neto A *et al*., 2017). Su acción también podría alterar los niveles plasmáticos de magnesio (Mg), presente en la matriz ósea. Alteraciones en estos minerales están vinculadas a trastornos metabólicos importantes en bovinos, como la paresia puerperal (hipocalcemia) y la tetania hipomagnesémica.

Dado que es posible cuantificar el contenido de calcitriol en *Sg*, esta especie podría utilizarse experimentalmente para estudiar los efectos del calcitriol sobre el metabolismo mineral del animal, sin inducir toxicidad clínica. Por ello, el objetivo del presente trabajo fue evaluar los efectos en la concentración plasmática de Ca, P y Mg, luego de la administración de *Sg* por vía oral, en vacas adultas, con su último ternero al pie (CUT), con dosis crecientes de calcitriol administrado cada 14 días.

Materiales y Métodos

La concentración de calcitriol en *Sg* fue cuantificada por HPLC. Sobre un rodeo de vacas adultas, con su último ternero al pie (CUT), Aberdeen Angus, de 393 kg pv promedio, se formaron dos grupos homogéneos en peso y en tiempo en lactancia (n:10 c/u). Un grupo (grupo *Solanum*: GS; n:10) fue suplementado mediante sonda oroesofágica con *Sg* molido (polvo) y disuelto en 0.5L de buffer fosfato (PBS). Otro grupo actuó como control negativo (grupo control: GC, n:10) recibiendo PBS (0,5L) por la misma vía.

Tratamientos: El día 0 (inicio del tratamiento) el GS recibió una dosis de 0,5 mg de calcitriol/animal (Bachman *et al*., 2013). El día +14 se repitió el tratamiento aumentando la dosis a 0,6 mg/animal. Finalmente, el día +28 se realizó un tercer y último tratamiento (0,7 mg/animal). Cada 7 días [d0 (17/09), d+7 (24/09), d+14 (01/10), d+21 (08/10), d+28 (15/10), d+35 (22/10), d+42 (29/10)] se extrajo sangre venosa por punción yugular de todos los animales para medir los niveles plasmáticos de Ca y Mg por espectrometría de absorción atómica y P por colorimetría.

El diseño fue completamente aleatorio y se evaluó como un modelo mixto de medidas repetidas en el tiempo, usando tratamiento, tiempo e interacción tratamiento*tiempo como variables fijas y el animal como variable aleatoria utilizando el paquete estadístico SAS (9.4). Se consideró una significación estadística de $P<0,05$.

Resultados y Discusión

Las concentraciones de Ca, P y Mg durante el estudio se presentan en la Figura 1.

Los tres minerales evaluados mostraron asociaciones con el tratamiento con *Sg*. Mientras que los niveles de Ca y P aumentaron, los de Mg disminuyeron en comparación con el control, una semana después del tratamiento. Esta tendencia se mantuvo para el Ca y P a lo largo del estudio, mientras que el Mg presentó variabilidad en su comportamiento.

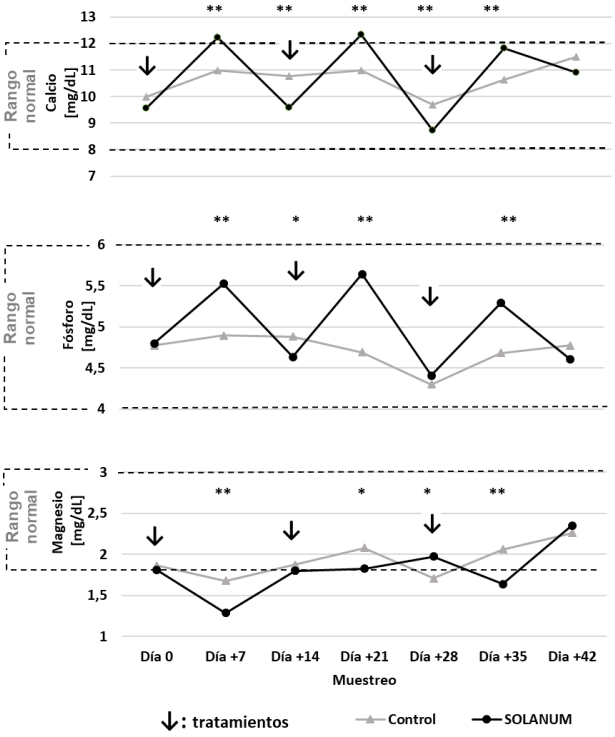


Figura 1. Variaciones en las concentraciones plasmáticas de calcio, fósforo y magnesio en animales tratados con PBS (control) y con PBS más *Sg* (*Solanum*). $^{**}P<0.05$; $^{*}P<0.10$

Conclusiones

El uso de *Sg*, conteniendo las dosis de calcitriol estudiadas, no generó consecuencias clínicas desfavorables en los animales. Estas dosis se encuentran, por lo tanto, dentro de la ventana terapéutica y modificaron las concentraciones plasmáticas de los minerales evaluados, generando la posibilidad de investigar su potencial uso terapéutico.

Agradecimientos

A INTeA SA y al personal del establecimiento Colonia Ortiz Basualdo por haber realizado los encierres y manejo de los animales de acuerdo con las buenas prácticas ganaderas y de acuerdo con lo que promueve el CICUAE CeRBAS INTA.

Al Ing. Juan Daniel Coria, quién realizó la recolección de la especie vegetal.

Bibliografía

Vieira-Neto A *et al* (2017) J. Dairy Sci. **100**:5805-5.

SA 18 Ensayo de Duraznillo Blanco sobre la calidad de huevo y la histopatología aórtica de gallinas ponedoras

Faraoni MB[1,2]*, Sequeira MA[1,2], Morales Del Mastro A[1], Iglesias B[3], Charriere V[3], Fain Binda V[3], Pinto S[4]

[1]INQUISUR-CONICET, Depto. de Química, Universidad Nacional del Sur (UNS). [2]Miembro de la CIC. [3]Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) EEA Pergamino. [4]Universidad de Buenos Aires (UBA)- Facultad de Ciencias Veterinarias.

*E-mail: bfaraoni@criba.edu.ar

Duraznillo Blanco assay on egg quality and aortic histopathology in poultry

Bachmann H *et al*. (2013) J. Steroid Biochem. Mol. Biol. **136**, 333–336.

Introducción

En la Argentina, el consumo de huevos se ha incrementado en un 30% en la última década. Este aumento de la demanda ha impulsado la producción, lo que implica una mayor exigencia metabólica en las gallinas ponedoras. Como consecuencia, es frecuente encontrar cuadros de hipocalcemia y desbalances minerales que comprometen la salud y bienestar del ave.

La inclusión de vitamina D_3 en dietas ha mostrado ser una alternativa eficaz para mejorar la utilización del calcio del pienso, incrementando la resistencia a la rotura del huevo y la mineralización ósea (Pelicia *et al*., 2009). En paralelo, *Solanum glaucophyllum* (*Sg*), conocido comúnmente como Duraznillo Blanco, ha sido objeto de estudio desde la década de 1960 debido a su capacidad de producir calcitriol (1,25-dihidroxicolecalciferol) que, al ser incorporado a la dieta animal puede ejercer un efecto preventivo de diferentes patologías, dependiendo de la dosis administrada y del metabolismo del animal. En este contexto, el presente trabajo tiene por objetivo evaluar el efecto de la suplementación con *Sg* sobre la calidad de huevo en gallinas ponedoras hacia el final del ciclo de producción, a partir de la administración de dos niveles de *Sg* sobre una dieta basal con reducción del 30% en el contenido de calcio.

Materiales y Métodos

El ensayo se llevó a cabo en un galpón de 4 m de ancho por 36 m de largo. Se conformaron 8 jaulas de 7 gallinas cada una, totalizando 56 gallinas por tratamiento. La alimentación fue suministrada manualmente, y tanto el alimento como el agua se ofrecieron *ad libitum*. Se utilizaron gallinas ponedoras de la línea Hy-Line W80, con 72 semanas de edad al inicio del experimento, el cual comenzó en septiembre de 2024 y se extendió por cinco períodos de 28 días cada uno.

Se empleó un Diseño Completamente Aleatorizado, con 4 tratamientos (Tabla 1). Las variables evaluadas fueron: postura del lote, consumo de alimento, mortalidad y calidad de huevo (peso de huevo, calidad interna expresada en unidades Haugh -UH- según el método de Eisen *et al*., 1962, pigmentación de yema evaluada con la escala DSM YolkFan -escala de 1 a 16- y densidad de cáscara). Además, se realizó histopatología de corazón y aorta (Pinto *et al*., 2020). Para todos los análisis estadísticos se empleó el software InfoStat®.

Resultados y Discusión

La postura de los tratamientos con menor contenido de calcio (T2: 91%, T3: 89% y T4: 88%) fue similar o mayor a la del Control (T1: 88%). Asimismo, se observó un mayor consumo de alimento en T2, T3 y T4 (141 g/ave/día), respecto a T1 (129 g/ave/día), posiblemente, como mecanismo para compensar la falta de calcio (Leeson & Summers, 2005). Ambos parámetros se presentan como datos descriptivos sin análisis inferencial. No se encontraron diferencias significativas en mortalidad (P>0.10). El análisis de la calidad interna de huevo mostró una interacción significativa período x tratamiento con *Sg*, evidenciándose una mejora significativa de UH respecto del T1, para T4 en el período 2, y para T3 en el período 4. Respecto a los parámetros peso de huevo y densidad de cáscara (mg/cm^2) no se encontró interacción entre los factores evaluados (P>0.05) (Tabla 1).

Tabla 1. Tratamientos y calidad de huevo

Tratamientos	Calidad interna (UH)	Cáscara (mg/cm^2)
T1- Control[a]	80,28 ± 7,32	77,35 ± 4,24
T2- Basal[b]	80,89 ± 5,91	76,35 ± 4,86
T3- *Sg* 0.5[c]	80,64 ± 5,44	76,40 ± 4,72
T4- *Sg* 1.0[d]	82,47 ± 5,37	77,10 ± 4,68
p-value	*Interacción**	*0,23*

[a]Dieta base según las recomendaciones de la línea Hy-Line International (2023).
[b]Dieta con reducción del 30% en el nivel de calcio.
[c]Dieta Basal + *Sg* 0,5µg calcitriol/kg alimento.
[d]Dieta Basal + *Sg* 1,0µg calcitriol/kg alimento.
Media ± desvío estándar. *Ver texto.

A su vez, se observó que, con *Sg* 0,5µg calcitriol/kg aumentó la pigmentación, incrementándose el número de yemas grado 10 y disminuyendo las de grado 8 en la escala DSM (Chi^2: p≤0.05).

El análisis histopatológico de corazón y aorta de las aves no mostró diferencias estadísticas significativas (P>0.10). La histopatología de las aves de T1, T2 y T3 no presentó particularidades. En cambio, se observó que 2 de las 4 aves del grupo T4 presentaron metaplasia cartilaginosa en focos aislados de la pared aórtica, con un grado de severidad leve (Figura 1) indicando un posible exceso de calcitriol.

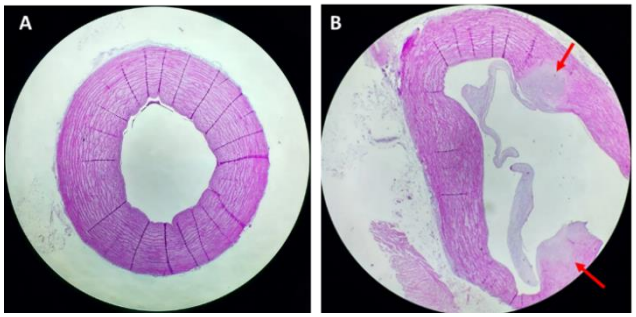


Figura 1. A) Aorta T3 a 40X. Sin particularidades. B) Aorta T4 a 40X, con dos focos de metaplasia cartilaginosa (flechas rojas).

Conclusiones

La suplementación con Sg a razón de 0,5 µg de calcitriol/kg de alimento fue efectiva para mantener o mejorar la calidad interna del huevo, dependiendo del período. Esta dosis, no generaron alteraciones histopatológicas en aorta ni en corazón. Estos hallazgos sustentan su potencial aplicación y justifican futuros ensayos donde se utilice *Sg* sobre dietas con niveles normales de calcio.

Bibliografía

Pelicia K *et al*. (2009) Braz. J. Poult. Sci. **11**(1): 87-94.

SA 19 Anemia en cabras infectadas por *Mycoplasma* spp. hemotrópico en una majada de la provincia de Salta

Olmos LH [1]*, Salatin AO[1], Copa GN[1,2], Tolaba Carrillos GM[2], Colque-Caro LA[1,2], Enriquez CA[3], Diaz JP[1], Micheloud JF[1,2,4]

[1] Área de Salud Animal (IIACS-CIAP) INTA EEA Salta, Argentina; [2]-Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina [3]Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Salta, Argentina.[4] Facultad de Ciencias Agrarias y Veterinarias, Universidad Católica de Salta, Argentina.

*E-mail: olmos.leandro@inta.gob.ar

Anemia in goats infested with hemotropic mycoplasma in a flock from Salta Province

Eisen EJ *et al*. (1962) Poult. Sci. **41**(5): 1461-8.

Pinto S *et al*. (2020) Rev. Med. Vet., **101**(2): 7-16.

Leeson S, Summers JD (2005) Commercial Poultry Production, 3rd ed. Ghelph, Ontario, Canadá, 413 pp

Introducción

Las enfermedades anemizantes en caprinos pueden tener múltiples causas, entre ellas bacterias hemotrópicas como los micoplasmas (Daddow, 1959). Estos patógenos son transmitidos fundamentalmente por vectores hematófagos y parasitan los eritrocitos de distintos mamíferos, provocando anemia hemolítica de intensidad variable. En pequeños rumiantes, especialmente en caprinos, estas afecciones han sido poco documentadas en Argentina. Los animales afectados presentan palidez de mucosas, letargia, pérdida de peso y, en casos graves, mortalidad, afectando de manera significativa la salud y productividad de los animales. A nivel nacional, solo se ha descripto un caso en ovinos de la provincia de Salta (Aguirre *et al.*, 2009), no existiendo hasta el momento información publicada sobre esta problemática en caprinos a nivel nacional. En este contexto, se reporta la aparición de un cuadro anemizante en una majada caprina de la provincia de Salta, con evidencia microscópica compatible con infección por micoplasmas hemotrópicos, incluyendo las manifestaciones clínicas, los resultados laboratoriales y el contexto ambiental.

Materiales y Métodos

En noviembre de 2024, el SDVE AISA-INTA EEA Salta realizó una visita diagnóstica a un establecimiento caprino, en la localidad de Salta capital, Provincia de Salta. Dicho establecimiento contaba con aproximadamente 80 cabras criollas en pastoreo en pastizal natural. El motivo de la consulta fue la presencia de un cuadro de baja condición corporal y letargo tanto en adultos como en los jóvenes. Los animales fueron evaluados clínicamente y se les extrajo muestras de sangre con y sin anticoagulante para estudios de hematocrito, proteínas totales y para estudios moleculares para detectar *Mycoplasma* spp. usando los *primers* previamente descripto (Aguirre *et al.*,2009). Se realizaron extendidos de sangre periférica (punta de la oreja) y se extrajeron muestras de materia fecal para estudios parasitológicos: conteo de huevos nematodes (HPG) y *Fasciola hepatica* por gramo de materia fecal por medio de la técnica de flotación de Mc Master modificada y de sedimentación con tinción de azul de metileno, respectivamente. Se realizó cultivo de materia fecal para evaluación de géneros de nematodes presentes.

Resultados y Discusión

Se muestrearon al azar 15 animales, de los cuales 10 eran hembras adultas y 5 hembras menores de un año. En la evaluación clínica, el puntaje Famacha promedio fue de 3, con valores extremos entre 3 y 5. En los frotis sanguíneos examinados, el 100% de los animales presentaron estructuras intraeritrocitarias morfológicamente compatibles con *Mycoplasma* spp. El HPG mostró un valor promedio de 250,67 (rango 0-760). El coprocultivo mostró una prevalencia del género *Hameonchus* del 70% y del género *Trichostrongylus* del 30%. Dos animales resultaron positivos a *F. hepatica*. El hematocrito presentó un promedio de 24,8% (rango 20-28% VR: 28-44%), mientras que las proteínas totales arrojaron un valor promedio de 7,33 g/dL (rango 6,6-8,8 g/dL VR: 6.2-8 mg/dl). A su vez, se seleccionaron 4 muestras de sangre que resultaron positivas a *Mycoplasma* spp. mediante PCR. Tras el diagnóstico, se instauró un tratamiento con oxitetraciclina de larga acción a una dosis de 10 mg/kg, administrado en dos aplicaciones separadas por una semana. Un mes después de la última dosis, se realizó una segunda visita donde se encontró que el puntaje Famacha promedio disminuyó a 2 (rango entre 1 y 3). La prevalencia de *Mycoplasma* spp. en los frotis descendió al 26,6%. El hematocrito aumentó a un promedio de 29,05%, (rango entre 23-34%), y las proteínas totales mostraron un promedio de 6,87 g/dL (rango de 6-7,4 g/dL). El recuento de HPG aumentó a un promedio de 526, (rango 60 y 2060). El coprocultivo mostró una mayor prevalencia de *Haemonchus* con un 90% y un 10% de *Trichostrongylus*. No se detectaron animales positivos a *F. hepatica* en esta oportunidad.

Conclusiones

El tratamiento con oxitetraciclina produjo una mejora clínica general en la majada, evidenciada por la disminución del puntaje Famacha, aumento del hematocrito, a pesar del incremento de HPG, lo cual podría sugerir que la anemia inicialmente detectada estuvo más asociada a la infección hemotrópica que a la parasitosis gastrointestinal. Este trabajo destaca la importancia de considerar a *Mycoplasma* spp. en los diagnósticos diferenciales de enfermedades anemizantes en caprinos de zonas rurales del norte argentino, al momento de realizar el tratamiento por medio de la escala de Famacha. Aún restan estudios pare identificar la especie de *Mycoplasma* involucrada.

Bibliografía

Aguirre DH *et al*. (2009). Brote de micoplasmosis clínica por *Mycoplasma ovis* en ovinos de Salta, Argentina: Diagnóstico clínico, microbiológico y molecular. Revista argentina de microbiología, 41(4), 212-214.

Daddow KN (1979) The transmission of a sheep strain of Eperythrozoon ovis to goats and the development of a carrier state in the goats, Aust. Vet. J. 55, 605.

SA 20 Correlación entre el grado de Famacha, parámetros hematológicos y carga de huevos de *Fasciola hepatica* en materia fecal en ovinos y caprinos de la provincia de Salta

Olmos LH [1]*, Colque-Caro LA[1,2], Carmona P[3], Mamaní SG[3], Avellaneda-Cáceres A[1,2,4], Moreno RD[1], Ruiz AF[1], Díaz JP[1], Copa GN[1,2], Suarez VH[5], Micheloud JF[1,2,6]

[1] Área de Salud Animal (IIACS-CIAP) INTA EEA Salta, Argentina; [2]Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET),Argentina [3]AER Seclantas, EEA Salta, INTA, Argentina; [4] Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Salta, Argentina;[5]EEA INTA Salta, Argentina[6]Facultad de Ciencias Agrarias y Veterinarias, Universidad Católica de Salta, Argentina.

*E-mail: olmos.leandro@inta.gob.ar

Correlation between Famacha score, hematological parameters, and Fasciola hepatica egg burden in feces of sheep and goats from the province of Salta

Introducción

Las infestaciones por *Fasciola hepatica* son de alta relevancia en la producción ovina y caprina (Dwinger *et al.*, 1982). En la provincia de Salta, las condiciones agroecológicas de ciertas zonas favorecen la persistencia del ciclo biológico del parásito y por tanto ha sido diagnosticado en diferentes ambientes (Dwinger *et al.*, 1982; Grossberger *et al.*, 2013). El sistema Famacha, que evalúa el grado de anemia a través de la coloración de la conjuntiva ocular, se ha utilizado como una herramienta práctica en campo para estimar el impacto de nematodos hematófagos (Van Wyk y Bath, 2002). Sin embargo, considerando también el carácter hematófago de *F. hepatica*, se propuso evaluar la relación entre Famacha, parámetros hematológicos (hematocrito y proteínas totales) y la carga de huevos de *F. hepatica* en materia fecal de ovinos y caprinos provenientes de distintas localidades de la provincia de Salta.

Materiales y Métodos

El estudio se realizó en majadas caprinas y ovinas pertenecientes a los parajes Saladillo, El Trigal y Las Pircas, en el departamento La Poma, y en una majada ovina de la localidad de La Caldera, provincia de Salta. En cada establecimiento se seleccionaron animales de manera aleatoria para su evaluación, se estimó el grado de Famacha y se extrajo sangre por punción de la vena yugular, en tubos con y sin anticoagulante. Las muestras se utilizaron para determinar el hematocrito mediante el método de microcentrifugación y las proteínas totales mediante refractometría. Paralelamente, se recolectaron muestras de materia fecal del recto para realizar el conteo de huevos de nematodes por gramo (HPG) utilizando la técnica de McMaster modificada y la detección de huevos de *F. hepatica* mediante la técnica de sedimentación con tinción de azul de metileno (Hpg Fh). Los resultados fueron analizados mediante el coeficiente de correlación de Spearman.

Resultados y Discusión

Se evaluaron clínicamente 100 caprinos y 75 ovinos. En caprinos, se observó una correlación positiva significativa entre el grado de Famacha y la carga de huevos de *F. hepatica* (r = 0,45; $P < 0,0001$), lo que sugiere que parasitosis más intensas pueden asociarse a un mayor grado de anemia detectable clínicamente. Asimismo, Famacha mostró correlaciones negativas con el hematocrito (r = –0,58; $P < 0,0001$) y las proteínas totales (r = –0,50; ; $P < 0,0001$), lo que refuerza su utilidad como indicador de estos estados clínicos. Por su lado, la carga de huevos de *F. hepatica* también se asoció negativamente con las proteínas totales (r = –0,53; p: <0,0001) y con el hematocrito (r = –0,24; p: 0,0164), reflejando el impacto del parásito sobre el estado nutricional y hematológico de los animales. En ovinos, la correlación entre Famacha y Hpg Fh también fue positiva (r = 0,48; $P < 0,0001$). El hematocrito presentó una correlación negativa moderada con Famacha (r = –0,42; $P = 0,0013$). A diferencia de los caprinos, en los ovinos no se encontraron correlaciones significativas entre la carga de huevos de *F. hepatica* y proteínas totales ni entre Famacha y dichas proteínas, lo que podría estar vinculado a diferencias entre especies o al menor tamaño muestral. En ambos casos, la correlación entre el HPG y todas las variables en estudio no fue significativa, probablemente debido a los bajos valores de los HPG al momento de los muestreos y por lo tanto sugiere que los nematodos no tuvieron una carga lo suficientemente elevada como para impactar en los parámetros en estudio. Esto podría explicarse por el hecho de que el estudio se llevó a cabo principalmente en ambientes de Puna, cuyas condiciones ecológicas son menos favorables para el desarrollo de nematodes gastrointestinales. Esta característica refuerza la relevancia de la correlación observada entre el sistema Famacha y la carga de F. hepatica en ambientes de este tipo.

Conclusiones

Los resultados sugieren que el grado de Famacha se correlaciona de forma significativa con la carga de huevos de *F. hepatica* y con parámetros hematológicos en caprinos, lo que refuerza su utilidad como herramienta complementaria del conteo de Hpg Fh para monitorear anemia por fasciolosis a nivel majada y a campo. En ovinos, aunque la correlación entre Famacha y *F. hepatica* fue importante, las asociaciones con variables hematológicas y bioquímicas fueron menos evidentes. Estas diferencias entre especies deben considerarse al interpretar indicadores clínicos de anemia en zonas endémicas de fasciolosis. Se recomienda complementar la evaluación clínica con análisis coproparasitológicos y hematológicos para mejorar la toma de decisiones sanitarias.

Bibliografía

Dwinger R *et al*. 1982. Fascioliasis in beef cattle in north-west Argentina. Trop. Anim. Health Prod. 14:167- 171

Grossberger G *et al*. (2013). Evaluación coprológica de nematodiasis gastrointestinales y fasciolosis en pequeños rumiantes de la Quebrada del Toro. Salta.Res. 36° Cong. Arg. Prod. Anim. Corrientes, octubre 2013. p. 36.

Van Wyk J A, Bath GF (2002). The FAMACHA system for managing haemonchosis in sheep and goats by clinically identifying individual animals for treatment. Veterinary research, 33(5), 509-529.

SA 21 Prevalencia de *Fasciola hepatica* en majadas caprinas y ovinas en distintos departamentos de la provincia de Salta

Olmos LH [1]*, Colque LA[1,2], Carmona P[3], Mamaní SG[3], Avellaneda-Cáceres A[1,2,4], Cafrune MM[1], Díaz JP, Enriquez CA[4], Tolaba GM[2], Rosetto CB[5], Moreno RD[1], Lopez PL[1], Ruiz AF[1], Copa GN[1,2], Suárez VH[3], Micheloud JF[1,2,6]

[1]Área de Salud Animal (IIACS-CIAP) INTA EEA Salta, Argentina; [2]Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina [3]AER Seclantas, EEA Salta, INTA, Argentina; [4] Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Salta, Argentina;[5]EEA Yuto, INTA, Argentina;[6]Facultad de Ciencias Agrarias y Veterinarias, Universidad Católica de Salta, Argentina.

*E-mail: olmos.leandro@inta.gob.ar

Prevalence of Fasciola hepatica in goat and sheep flocks in different departments of Salta Province

Introducción

Fasciola hepatica es un trematodo hepático de distribución mundial que afecta a una amplia variedad de hospedadores incluyendo a los rumiantes domésticos e incluso el ser humano, causando fasciolosis, una enfermedad de importancia económica y sanitaria (Dwinger *et al.*,1982). En Argentina, la fasciolosis está ampliamente distribuida en regiones húmedas y templadas, donde las condiciones ecológicas favorecen el desarrollo del ciclo biológico del parásito y la presencia de hospedadores intermediarios, principalmente caracoles del género *Lymnaea*. En la provincia de Salta, donde existen distintas ecorregiones y sistemas de producción extensivos, la información sobre la prevalencia de *F. hepatica* en pequeños rumiantes (ovinos y caprinos) indica que existen ambientes con características favorables para el desarrollo de la parasitosis (Dwinger *et al.*,1982; Cafrune *et al.*, 1996; Grossberger *et al.*, 2013). La identificación de áreas de riesgo es fundamental para implementar estrategias de control efectivas y reducir las pérdidas productivas. El presente estudio tuvo como objetivo determinar la prevalencia de *F. hepatica* en ovinos y caprinos de diferentes localidades de la provincia de Salta.

Materiales y Métodos

Desde enero de 2024 hasta abril de 2025 se relevaron majadas ovinas y caprinas ubicadas en los departamentos de La Caldera, Rivadavia, La Poma y en el accidente geográfico denominado "Quebrada del Toro" en el departamento de Rosario de Lerma, en la provincia de Salta. Se incluyeron establecimientos con presencia de ovinos, caprinos o ambos. En cada majada se tomaron entre 5 y 10 muestras fecales individuales de animales adultos (dependiendo del tamaño de la majada), seleccionados al azar. Las muestras fueron recolectadas del recto, conservadas refrigeradas y transportadas al laboratorio para su procesamiento. Para la detección de huevos de *F. hepatica* se empleó la técnica de sedimentación con tinción de azul de metileno expresando la carga parasitaria como huevos de *F. hepatica* por gramo de materia fecal (Hpg Fh). Para evaluar las diferencias de prevalencias y Hpg Fh entre departamentos se utilizó un análisis de la varianza no paramétrica por Kruskal Wallis.

Resultados

Se analizaron 501 muestras fecales provenientes de 35 establecimientos ubicados en los departamentos de La Caldera (n=8), La Poma (n=7), Rivadavia (n=10) y Rosario de Lerma (n=10), de 275 caprinos y 226 ovinos. La prevalencia general de *F. hepatica* mostró diferencias significativas entre establecimientos de las zonas ($P < 0,0001$), con prevalencias del 100% en La Poma, 80% en Rosario de Lerma, 50% en La Caldera y 0% en Rivadavia. Los caprinos mostraron una distribución más homogénea entre departamentos, mientras que no se identificaron ovinos en muestras provenientes del departamento Rivadavia. En caprinos, las mayores prevalencias se registraron en La Poma (48,4%) y Rosario de Lerma (34,29%), mientras que La Caldera presentó una baja positividad (2%) y Rivadavia no mostró animales positivos en ninguna de las majadas muestreadas. En ovinos, las tasas más altas de positividad se observaron en La Poma (48,3%), seguido por Rosario de Lerma con un 36,62% y La Caldera con 32,63%. Las cargas parasitarias promedio también evidenciaron variabilidad entre departamentos ($P < 0,0001$). En ovinos, los valores promedios más altos se observaron en La Poma ($\bar{X}$ = 19,4 HPG), seguidos por Rosario de Lerma y La Caldera con 2,27 y 2,21 Hpg Fh, respectivamente. En caprinos, La Poma presentó una mayor carga de Hpg Fh ($\bar{X}$ = 6,83), seguida por Rosario de Lerma ($\bar{X}$ = 2,81 Hpg Fh) y La Caldera ($\bar{X}$ = 0,1 Hpg Fh).

Discusión

Los resultados confirman la presencia activa de *F. hepatica* en pequeños rumiantes de distintas zonas de la provincia de Salta, con marcadas diferencias regionales. Las elevadas prevalencias registradas en La Poma y Rosario de Lerma sugieren condiciones ecológicas especialmente favorables para el desarrollo del ciclo biológico del parásito. En La Caldera, si bien la prevalencia por establecimiento fue moderada, la detección de animales con cargas parasitarias elevadas -particularmente ovinos- indican presencia sostenida de este parásito y posibles riesgos productivos que merecen atención y vigilancia epidemiológica continúa. En contraste, la ausencia total de casos en Rivadavia podría explicarse por diferencias ambientales, de manejo o por la ausencia de los hospedadores intermediarios.

Conclusión

Estos resultados subrayan la necesidad de mantener sistemas de vigilancia epidemiológica continua y la implementación de estrategias de control adaptadas a las condiciones ecológicas locales, priorizando aquellas zonas con mayor riesgo de fasciolosis. Adicionalmente, sería recomendable efectuar estudios epidemiológicos de la presencia de *F. hepatica* en los pobladores de las áreas bajo estudio debido a que se trata de una zoonosis.

Bibliografía

Dwinger R *et al*. (1982). Fascioliasis in beef cattle in north-west Argentina. Trop. Anim. Health Prod. 14:167-171.

Cafrune M *et al*. (1996). Fasciola hepatica en llamas (Lama glama) de la Puna Argentina. Vet. Arg. 13:570-574.

Grossberger G *et al*. (2013). Evaluación coprológica de nematodiasis gastrointestinales y fasciolosis en pequeños rumiantes de la Quebrada del Toro. Salta. Res. 36° Cong. Arg. Prod. Anim. Corrientes. p. 36.

SA 22 *Fasciola hepatica* en bovinos de carne: análisis retrospectivo de 38 casos en la Provincia de Buenos Aires

Ovelar MF [1], Tettamanti A[1], Balbuena D[1], Cantón GJ[1], Odriozola E[1], Lloberas MM[1] *

[1] Instituto de Innovación para la Producción Agropecuaria y el Desarrollo Sostenible (IPADS), INTA Balcarce-CONICET, RN 226 km. 73.5, Balcarce (7620) Argentina.

*E-mail: lloberas.maria@inta.gob.ar

Fasciola hepatica in cattle: retrospective analysis of 38 cases in the Province of Buenos Aires

Introducción

La fasciolosis es una enfermedad parasitaria causada por *Fasciola hepatica*, un trematodo cuyo hospedador intermediario son caracoles del género *Lymnaea*, los cuales habitan en zonas húmedas con agua poco profunda y en movimiento. Para que se desarrolle la enfermedad, deben coincidir el hospedador definitivo (HD) y el intermediario (HI), junto con temperaturas superiores a 10 °C y alta humedad, condiciones necesarias para el desarrollo del miracidio y las larvas en el caracol.

Las infecciones leves pueden pasar desapercibidas, pero las infestaciones masivas provocan daños hepáticos severos, especialmente en animales jóvenes, con riesgo de muerte súbita o infecciones secundarias por *Clostridium*. Las pérdidas productivas pueden presentarse tanto en la fase aguda como en la crónica, e incluyen mortalidad, menor tasa de parición, retraso en el crecimiento, gastos en tratamientos, decomiso de hígados y menor calidad de las reses faenadas.

El objetivo de este trabajo es describir 38 casos de bovinos infestados con *F. hepatica*, analizando sus características epidemiológicas y clínicas.

Materiales y Métodos

Entre los años 1998 y 2024, 38 casos registrados en el Servicio de Diagnóstico Especializado (SDVE) INTA Balcarce se asociaron a *F. hepatica* en bovinos de carne, ya sea como agente primario, predisponente de otros agentes o como hallazgo accidental. Se analizaron los datos epidemiológicos, incluyendo estación del año, localidad y categoría afectada.

Resultados y Discusión

Los casos registrados son del centro-sur de la provincia de Buenos Aires, lo que puede vincularse a la localización de los cursos de agua favorables para la proliferación del HI y al área de influencia del SDVE.

El 42,1% (16/38) de los casos ocurrieron en el otoño, siendo mayo el mes con mayor frecuencia (8/16) (Figura 1). Dado que el ciclo en el hospedador definitivo (HD) dura entre 8 y 12 semanas, esto sugiere que durante el verano se dan condiciones óptimas para la actividad del HI, y que el acceso de los animales al agua favorece la ingestión de metacercarias.

La categoría afectada, en el 60,5% (23/38) de los casos, fue la vaca. Esto puede deberse a varios factores: por un lado, la mayoría de los registros provienen de campos de cría, por lo que la vaca es la categoría más abundante. Por otro lado, los cursos de agua suelen asociarse a regiones bajas del campo que se reservan para categorías que no tienen tantos requerimientos nutricionales, como la vaca la mayor parte del año.

Sin embargo, todas las categorías, incluyendo terneros, vaquillonas, novillos y toros, se vieron afectados en más de un caso y el 18,4% (7/38) de los casos involucra a más de una categoría.

En el 63,1% (24/38) de los casos, se utilizó la técnica de sedimentación de huevos en materia fecal para el diagnóstico. En 2/24 casos esta técnica fue complementaria a la necropsia. El 31,5% (12/38) de los casos el diagnóstico se realizó a través de la necropsia, complementándola con la técnica de sedimentación en bilis en 3/12 casos, en materia fecal en 2/12 casos y con histopatología en 1 caso. La histopatología fue la técnica de diagnóstico en 1/38 casos (2,6%). En el 75% (9/12) de los casos positivos por necropsia fue un hallazgo accidental en casos no relacionados (5/9) o actuó como factor predisponente en casos en los que la causa de muerte fue una hemoglobinuria bacilar (4/9).

En el 7,9% (3/38) de los casos la presencia de *F. hepatica* se mencionó como antecedente del establecimiento, sin estar directamente relacionada con el caso analizado.

Conclusiones

La fasciolosis es una enfermedad de importancia tanto sanitaria como económica, ya que no solo puede llevar a la muerte de los animales de forma directa o como agente predisponente, sino que también lleva a pérdidas subclínicas que afectan la producción. Todas las categorías pueden infectarse dependiendo del acceso a cursos de agua con presencia de metacercarias. El otoño es la estación donde más casos se observaron, por lo que, considerando el ciclo biológico del parásito, debería trabajarse en la prevención durante el verano, evitando que los animales accedan a cursos de agua en los que se sabe que habita el caracol. Finalmente, la técnica de sedimentación de huevos en materia fecal es una herramienta fundamental para el diagnóstico de *Fasciola hepatica in vivo*.

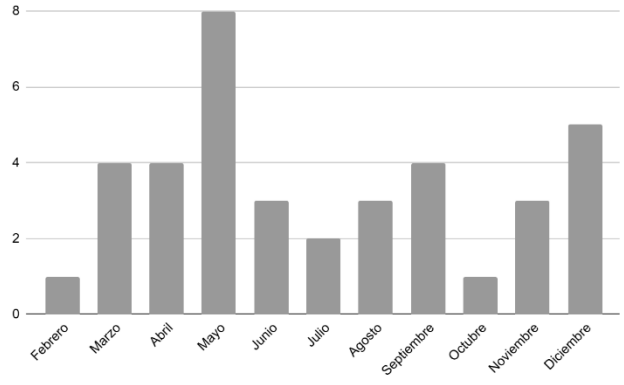


Figura 1. Frecuencia de casos de *Fasciola hepatica* por mes.

Bibliografía

Olaechea FV (2004). Fasciola hepatica. *Red de helmintología para América Latina y el Caribe [en línea]*.

SA 23 Recuperación de la eficacia de fármacos antihelmínticos mediante el reemplazo de una población resistente

Ovelar MF [1], Tetamantti A[1], Balbuena D[1], Papaleo Mazzucco J[1], Lloberas MM[1]*

[1] Instituto de Innovación para la Producción Agropecuaria y el Desarrollo Sostenible (IPADS), INTA Balcarce-CONICET, RN 226 km. 73.5, Balcarce (7620) Argentina.

*E-mail: lloberas.maria@inta.gob.ar

Recovery of anthelmintic drug efficacy through replacement of the resistant population

Introducción

El continuo avance en la resistencia antihelmíntica es una severa limitante en la producción ovina. Por lo tanto, existe un esfuerzo global para la búsqueda y adopción de alternativas para el control de las parasitosis, siendo el manejo de la población de parásitos en refugio una de ellas.

La sustitución de poblaciones de géneros parasitarios resistentes en refugio por medio de la introducción de cepas susceptibles, cuando dicha población está en su punto más bajo, llevaría a la generación de una nueva población de parásitos susceptibles (Muchiut et al, 2019).

El objetivo de este trabajo fue evaluar la efectividad del reemplazo de poblaciones parasitarias resistentes por susceptibles en una majada de cría ovina, con antecedentes de resistencia antihelmíntica.

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó entre los años 2015 y 2025, en un potrero de 3 hectáreas de la Reserva Ganadera 8 de la EEA INTA Balcarce. El reemplazo de la población resistente se llevó a cabo mediante la inoculación intraruminal de 20 a 30 corderos de destete por año, con aislamientos parasitarios susceptibles (CEDIVE), con predominio de *Haemonchus contortus* en el inóculo, por un periodo de aproximadamente un mes. Posteriormente y siguiendo el circuito de pastoreo propio del establecimiento, se introdujeron otras categorías como corderos y/o ovejas en el periparto, desparasitados, para que se infecten con dicho aislamiento y luego lo diseminen por los restantes potreros de la Reserva.

El monitoreo de la resistencia antihelmíntica se llevó a cabo tanto en el 2015 como en el 2025 mediante la realización de un test de reducción del conteo de huevos (TCRH), donde se evaluaron diferentes grupos químicos: Bencimidazoles (BZM), Imidazotiazoles: Levamisol (LVM); Lactonas Macrocíclicas: Ivermectina (IVM) y Moxidectina (MXD) y Salicinalidas: Closantel (CLS). Se calculó el porcentaje de reducción del conteo de huevos para estimar la eficacia clínica de cada fármaco, según Coles *et al.* (1992). Se realizaron coprocultivos siguiendo la técnica de Henriksen y Korsholm (1983).

Resultados y Discusión

La comparación entre los resultados obtenidos en los años 2015 y 2025 evidencia una mejora significativa en la eficacia clínica de los tratamientos antihelmínticos evaluados. En la Tabla 1 se muestran los porcentajes de eficacia clínica obtenidos para los diferentes grupos químicos, destacando que el Fenbendazol aumentó sustancialmente su eficacia clínica, aunque sin llegar a los valores establecidos por la WAAVP, mientras que el Closantel al contar con un espectro de acción reducido y específico para *H. contortus* el valor de eficacia clínica alcanzado podría considerarse que se encuentra dentro de límites aceptables.

Los resultados de los coprocultivos reflejan cambios en la composición de la población parasitaria. En 2015, tras el tratamiento con IVM y BZM, persistieron porcentajes elevados de *H. contortus*, indicativo de una alta presión de selección y resistencia. En cambio, en 2025, la presencia de este género parasitario en los coprocultivos fue considerablemente menor luego del tratamiento con BZM, y ausente tras el uso de IVM y LVM, lo que sugiere una recolonización por la población susceptible.

Estos hallazgos respaldan la efectividad del manejo aplicado mediante la introducción de aislamientos susceptibles, acompañado de prácticas de manejo controlado del pastoreo y tratamientos estratégicos. La mejora generalizada en los perfiles de eficacia clínica sugiere una disminución en la proporción de poblaciones resistentes, favoreciendo un equilibrio parasitario más susceptible al tratamiento convencional.

Conclusiones

La estrategia de reemplazo poblacional mediante la introducción controlada de aislamientos parasitarios susceptibles demostró ser efectiva para revertir, al menos parcialmente, los niveles de resistencia antihelmíntica en ovinos de la Reserva Ganadera 8 (EEA INTA Balcarce). La comparación temporal de los datos entre 2015 y 2025 muestra mejoras sustanciales en la eficacia clínica de varios principios activos, particularmente bencimidazoles e ivermectina. Este enfoque representa una herramienta prometedora dentro de los planes integrados de control parasitario, contribuyendo a prolongar la vida útil de los antihelmínticos y a mejorar la sanidad de los rodeos ovinos.

Tabla 1. Comparación de la eficacia clínica de distintos fármacos antihelmínticos en bovinos entre los años 2015 y 2025.

Fármaco antihelmíntico	Eficacia 2015 (%)	Eficacia 2025 (%)
Fenbendazol	0,0	88,0
Levamisol	82,0	94,5
Ivermectina	13,0	97,0
Moxidectina	99,0	99,5
Closantel	16,0	76,0

Bibliografía

Muchiut *et al.* (2019). Veterinary Parasitology, 271, 31–37.

Coles *et al.* (1992). Veterinary Parasitology.

Henriksen SA, Korsholm HA (1983). Method for culture and recovery of gastrointestinal strongyle larvae. Nord Vet Med. 1983 Nov;35(11):429-30. PMID: 6672763.

SA 24 Evaluación de la eficacia antihelmíntica en ovinos mediante Test de Reducción del Conteo de Huevos (TCRH)

Ovelar MF [1], Balbuena D[1], Tetamantti A[1], Papaleo J[1], Lloberas MM[1]*

[1] Instituto de Innovación para la Producción Agropecuaria y el Desarrollo Sostenible (IPADS), INTA Balcarce-CONICET, RN 226 km. 73.5, Balcarce (7620) Argentina.

*E-mail: lloberas.maria@inta.gob.ar

Evaluation of anthelmintic efficacy in sheep using the Fecal Egg Count Reduction Test (FECRT)

Introducción

La resistencia antihelmíntica (RA) constituye una de las principales amenazas para la sanidad de los pequeños rumiantes en sistemas pastoriles. Se define como la capacidad heredable de los parásitos de sobrevivir a tratamientos con fármacos antihelmínticos que a dosis terapéuticas normalmente causan la muerte del parásito. La detección temprana de RA es fundamental para preservar la eficacia de los tratamientos. El Test de reducción del conteo de huevos (T.R.C.H.) en materia fecal, es una herramienta diagnóstica *in vivo*, práctica y económica que provee una estimación de la eficacia antihelmíntica clínica ante infecciones naturales a través de la comparación de los HPG de materia fecal en animales, antes y después de un tratamiento antihelmíntico. La Asociación mundial de parasitología veterinaria (WAAVP) establece que se está en presencia de resistencia antihelmíntica cuando la reducción del conteo de huevos es menor al 95% y/o el intervalo de confianza inferior menor al 90%.

El objetivo de este trabajo es evaluar la eficacia de diferentes principios activos antihelmínticos y sus combinaciones mediante la aplicación del Test de Reducción del Conteo de Huevos (TCRH) en ovinos, con el fin de detectar posibles fenómenos de resistencia y comparar el desempeño terapéutico de distintos grupos químicos y asociaciones farmacológicas en condiciones de campo.

Materiales y Métodos

El estudio se llevó a cabo en el mes de marzo del 2025 en ovinos de la Reserva ganadera 8 de la EEA INTA Balcarce donde se pusieron a prueba los siguientes grupos químicos: Bencimidazoles-BZM (Albendazol-ABZ y Fenbendazol-FBZ) de administración oral, Imidazotiazoles (Levamisol-LVM), Lactonas Macrocíclicas (Ivermectina-IVM y Moxidectina-MXD), Salicinalidas (Closantel-CLS), Espiroindoles (Derquantel-DQT) y Avermectinas (Abamectina-ABM) de aplicación subcutánea. Se realizó el TCRH con recolección de muestras de materia fecal al día 0 (pretratamiento) y al día 14 (post tratamiento). La eficacia clínica se calculó según el porcentaje de reducción del HPG establecido por la WAAVP. Se complementó el estudio con coprocultivos para identificar los géneros parasitarios presentes antes y después de los tratamientos.

Resultados y Discusión

El TCRH evidenció variaciones en la eficacia clínica de los antihelmínticos evaluados. Los BZM mostraron eficacia clínica reducida (88,16%), indicando resistencia, respaldada por la persistencia de *Haemonchus* y *Teladorsagia* en los coprocultivos postratamiento. LVM presentó una eficacia clínica limítrofe (94,46%), sugiriendo falta de eficacia clínica intrínseca del fármaco, evidenciado por la sobrevivencia de *Teladorsagia*. Entre las lactonas macrocíclicas, IVM (96,89%) y MXD (99,5%) mostraron alta eficacia clínica, aunque *Teladorsagia* persistió tras el uso de IVM. Closantel fue el fármaco con menor eficacia clínica (76,18%), y el coprocultivo mostró persistencia de *Teladorsagia*, *Cooperia* y *Oesophagostomum*, lo cual confirma su espectro limitado sobre la carga parasitaria presente en la población analizada. Las combinaciones farmacológicas (Derquantel + ABM, LVM + MXD, y LVM + FBZ) alcanzaron eficacias clínicas ≥90%, destacándose la combinación de Derquantel + ABM y LVM + MXD con 100%. El coprocultivo inicial evidenció una alta prevalencia de *Haemonchus contortus* (50%) y *Teladorsagia* spp. (28%), especies asociadas con resistencia en sistemas pastoriles.

Conclusiones

El presente estudio confirmó por TCRH la presencia de resistencia antihelmíntica en la majada evaluada, principalmente frente a bencimidazoles, y las lactonas macrocíclicas, particularmente moxidectina, y las combinaciones farmacológicas evaluadas, mostraron elevada eficacia y podrían constituir herramientas valiosas dentro de programas integrados de control parasitario.

La implementación de diagnósticos sistemáticos como el TCRH, junto con el uso racional y estratégico de antihelmínticos, resulta fundamental para prolongar la vida útil de las drogas disponibles y minimizar la propagación de poblaciones parasitarias resistentes en sistemas de producción ovina.

Tabla 1. Porcentaje de eficacia clínica observado en diferentes tratamientos antiparasitarios.

Tratamiento	Eficacia clínica (%)
Fenbendazol	88,16
Albendazol	88,67
Levamisol	94,46
Ivermectina	96,89
Moxidectina	99,50
Closantel	76,18
Derquantel + Abamectina	100,00
Levamisol + Moxidectina	100,00
Levamisol + Fenbendazol	90,12

Bibliografía

Cristel SL, Suárez V H (2006), RIA vol 35 n°3, 2943.

SA 25 Concentraciones séricas de minerales en vacas multíparas Criollas procedentes de un sistema de cría en Sierras y Montañas de la provincia de Catamarca

Salgado Ibarra DEE[1]*, Cano ML, González MF
[1] INTA EEA Catamarca
*E-mail: salgadoibarra.d@inta.gob.ar

Serum mineral concentrations in female cattle from a Creole multiparous beef cows in the Sierras and Mountains of Catamarca province

Introducción

En el departamento Ambato, provincia de Catamarca, la cría extensiva de ganado bovino representa la principal actividad productiva. El manejo de los animales se realiza durante la mayor parte del año a campo abierto, sobre un relieve montañoso donde el principal recurso forrajero es el pastizal natural (Salgado Ibarra *et al.*, 2020). En el marco de trabajos participativos con productores ganaderos de cría de la zona de Chavarría, en el departamento Ambato, se registró en los animales un comportamiento anómalo de consumo de suelo, conocido como alotrofagia o "pica". Este fenómeno, que consiste en la ingestión de sustancias no nutritivas como tierra o piedras, ha sido asociado en la literatura con deficiencias minerales en la dieta del ganado. A partir de estas observaciones, se planteó como objetivo del presente trabajo identificar las posibles deficiencias minerales en vacas de cría de la zona, con el fin de contribuir a una mejor comprensión del estado nutricional del rodeo y proponer estrategias de manejo más adecuadas.

Materiales y Métodos

El estudio se llevó a cabo en un típico establecimiento ganadero en las Sierras de Humaya, en el Departamento Ambato de la provincia de Catamarca, situadas al norte del paralelo 28° Sur, que forman parte del sistema de Sierras Pampeanas Noroccidentales. La explotación analizada se encuentra en la ecorregión del Chaco serrano, donde las precipitaciones oscilan entre 500 y 800 mm anuales, y la vegetación se distribuye en pisos con diferentes rangos altitudinales, cada uno con una estructura y composición específica. Este establecimiento representa el sistema típico de la región, caracterizados por pequeños a medianos productores con rodeos de menos de 100 cabezas, que utilizan de manera común las áreas de pastoreo. La recolección de muestras se realizó el 3 de junio, sobre vacas sin cría al pie, con aproximadamente un mes de destete. De una población de 50 vacas multíparas de biotipo criollo, se seleccionaron aleatoriamente 11, se registró la condición corporal (CC) utilizando una escala de evaluación de 5 puntos y se extrajeron 10 cm^3 de sangre por venopunción yugular, recolectándose en tubos sin anticoagulante. El suero se obtuvo mediante centrifugación y se almacenó a 5°C para su análisis posterior. Se cuantificaron las concentraciones de Calcio (Ca) y Fósforo (P) en mg/dl mediante un método fotométrico UV-NM-BAPTA; Sodio (Na) y Potasio (K) en mmol/l mediante un método potenciométrico; Hierro (Fe) y Magnesio (Mg) en mg/dl mediante método colorimétrico. Las concentraciones sanguíneas del perfil mineral se analizaron con estadística descriptiva a través del programa Infostat y fueron comparadas con valores de referencia para bovinos.

Resultados y Discusión

La CC del rodeo fue 2,75±0,25 puntos, valor considerado aceptables para vacas de crías post destete en la región.

La concentración de Ca, Na, Fe y K en suero se encontró dentro de los valores de referencia para bovinos (Tabla 1), mientras que la concentración de P excede el rango normal establecido (3,4–7,1 mg/dl). Un exceso prolongado de P en la dieta puede provocar alteraciones en el metabolismo del Ca, lo que hace crucial considerar la relación Ca:P, que en este estudio fue de 1,1:1, aceptable para vacas secas (<1,6:1). Sin embargo, las concentraciones de Mg se hallaron por debajo del límite inferior de referencia. Sanchez (2023) reportó valores inferiores en P (5,2 mg/dl), Mg (1,925 mg/dl) y Ca (8.364mg/dl) en animales con signos de alotrofagia.

Aunque no se detectó deficiencia, el riesgo de desequilibrios en estas áreas de pastoreo es considerable, lo que sugiere la necesidad de realizar estudios adicionales, incluyendo otros macro y micro minerales, para identificar las causas de comportamiento anómalo de consumo de suelo y desarrollar estrategias de suplementación adecuadas

Tabla 1. Análisis estadístico descriptivo de los niveles séricos de minerales en hembras de un sistema de cría bovina en Humaya, Catamarca.

mineral	media	DE	EE	Valores de referencia
Ca (mg/dl)	9,85	2,04	0,66	9,5-12 mg/dl
P (mg/dl)	8,86	1,96	0,59	3,4-7,1 mg/dl
Na (mmol/l)	142,47	3,25	0,98	130-145mmol/L
K (mmol/l)	5,44	0,83	0,59	3,5 a 5,8 mmol/L
Mg (mg/dl)	2,21	0,30	0,09	2.5 – 3.3 mg/dl
Fe (µg/dl)	125,37	26,37	7,95	50 y 100 µg/dl

Conclusiones

Si bien los resultados obtenidos permiten establecer valores de referencia preliminares para ciertos minerales en las condiciones locales, es fundamental realizar una caracterización exhaustiva del estado nutricional de los rodeos que pastorean extensas áreas de sierras y montañas. En este sentido, resulta necesario incorporar evaluaciones complementarias, como el análisis estacional de la disponibilidad y concentración mineral del forraje, así como el perfil mineral del agua de bebida y del suelo, con el fin de alcanzar conclusiones más robustas y diseñar estrategias de manejo más precisas y ajustadas a la realidad productiva local.

Bibliografía

Salgado Ibarra DEE *et al.* (2020) RRAPA 40, Supl 1, 305
Sanchez J (2023) Tesis, UNC, Perú, 54.

SA 26 Evaluación del efecto antihelmíntico del consumo de heno de sainfoin (*Onobrychis vicifolia*) en terneros naturalmente infectados

Lagrange S[1]*, Ochoa F[2], Buffarini MA[3], Herrera JA[3], Rifai A[1], Ezquiaga JP[4], Menghini M[2]
[1] EEA Bordenave. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, [2] Departamento de Agronomía. Universidad Nacional del Sur, [3]EEA Gral. Villegas. Instituto Nacional de Tecnologia Agropecuaria, [4] Comisión de Investigaciones Científicas (CIC), Chacra Experimental Integrada de Chascomús (CEICh).
*E-mail: lagrange.sebastian@inta.gob.ar

Anthelmintic effect of sainfoin (Onobrychis viciifolia) in naturally infected calves

Introducción

Sainfoin, *Onobrychis viciifolia*, es una leguminosa perenne que presenta propiedades antihelmínticas atribuidas principalmente a su contenido de taninos condensados. La mayoría de los estudios consultados utilizan rumiantes menores e inoculados artificialmente con nematodes. El objetivo del ensayo fue evaluar la eficacia antihelmíntica, y el desempeño animal en terneros de destete, naturalmente infectados con nematodos gastrointestinales consumiendo heno de sainfoin o heno de alfalfa (*Medicago sativa*), leguminosa con baja a nula presencia de taninos.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en la EEA INTA Bordenave. Dieciséis terneros/as A. Angus (8 machos y 8 hembras) de 6 a 8 meses fueron seleccionados por peso vivo (PV) y nivel de infestación parasitaria inicial (HPG=número de huevos por gramo de heces) de un total de 65. Los animales no recibieron ningún tratamiento antiparasitario previo a la selección y fueron asignados aleatoriamente a dos tratamientos de ocho individuos, cuatro hembras y cuatro machos en cada uno. Ambos grupos tuvieron un nivel de HPG promedio de 329 ± 79 (P=0,67) y PV de 178 ± 22 kg PV (P=0,66). Los tratamientos fueron un testigo (T1) alimentación *ad libitum* a base de heno de alfalfa y (T2) alimentación *ad libitum* a base de heno de sainfoin (cv. AC Mountainview) + 500 gr/día de expeller de soja. La adición del expeller fue para suplir la menor concentración de proteína del heno de sainfoin y que las dietas sean isoproteicas. Los terneros fueron colocados en corrales individuales de 30 m^2 cada uno. Se realizó un período de acostumbramiento de 17 días y el período experimental fue de 49 días entre el 5 de abril y el 24 de mayo de 2025. El suministro de heno se realizó dos veces al día (9 y 15 h). El heno de sainfoin presentó 13, 52 y 58 % de PB, FDN y Digestibilidad de la MS, respectivamente. Mientras que, el heno de alfalfa tuvo 19, 44 y 64 % de PB, FDN y Digestibilidad de la MS, respectivamente. El heno de sainfoin tuvo 1,7; 0,9 y 0,8 % de taninos condensados totales, solubles e insolubles, respectivamente. La concentración de taninos totales en el heno de alfalfa fue de 0,1%. Se determinó PV al inicio y final de la fase experimental. Con ellos se calculó la ganancia diaria de peso (GDP) por tratamiento. Asimismo, se calculó el consumo de MS de la dieta total y de heno en dos períodos de 5 días consecutivos cada uno. Se calculó la eficiencia de conversión alimenticia (ECA) como la relación entre el consumo y la GDP. Para la determinación de la eficacia antihelmíntica se utilizó la fórmula de reducción = [1-(Ta/Tb)] x 100, donde Ta es el conteo inicial y Tb el conteo posterior al tratamiento. El porcentaje de eficacia fue obtenido relacionando el recuento de HPG 18 días antes de la fase experimental, y a los 0, 21 y 49 días de iniciada la fase experimental. Los valores PV, GDP, consumo y ECA se analizaron mediante ANOVA simple. Los valores de la eficacia antihelmíntica total se analizaron mediante test no paramétrico de Kruskall Wallis, utilizando software estadístico INFOSTAT (Di Rienzo, 2008). Las medias se compararon con la prueba de Tukey (P<0,05).

Resultados y Discusión

No se hallaron diferencias en el consumo de MS de la dieta total ni de heno. Tampoco hubo diferencias sobre la GDP entre ambos tratamientos (P>0,05). Sin embargo, el consumo de PB fue mayor en los animales del T1 (P<0,01) ya que la concentración de PB del heno de sainfoin es 30% inferior al heno de alfalfa y la suplementación propuesta con expeller de soja no llegó a igualar la cantidad de PB consumida en T1. Se observa una tendencia (P=0,08) en los animales consumiendo sainfoin a presentar una menor ECA. No se hallaron diferencias entre tratamientos para los valores de eficacia antihelmíntica en ninguno de los tres períodos evaluados (P>0,05).

Tabla 1. PV (kg), GDP (kg/d) y consumo de materia seca (kg/d) y eficacia antihelmíntica (antes/después) de terneros alimentados con rollos de alfalfa o sainfoin (n=8).

	Tratamientos			
Variable	**T1**	**T2**	**p-valor**	**EEM**
PV inicial, kg 5/4/2024	178,1	173,1	0,6618	7,91
PV final, kg, 24/5/2024	209,4	199,9	0,4764	9,18
GDP, kg/d	0,64	0,55	0,2031	0,05
Consumo				
Heno, kg MS/d	6,04	5,71	0,4135	0,27
Expeller de soja, kg MS/d	--	0,50	--	--
Dieta total, kg MS/d	6,04	6,21	0,6463	0,27
Dieta total, % PV	3,29	3,53	0,0868	0,09
ECA	9,92	11,5	0,0864	0,6
Eficacia, % (0 días)	24,1	36,1	0,7416	13,3
Eficacia, % (21 días)	67,5	52,5	0,3420	8,9
Eficacia, % (49 días)	66,0	66,1	0,8176	9,4

PV: Peso vivo; GDP: Ganancia diaria de peso; ECA: Eficiencia de conversión alimenticia; EEM: Error estándar de la media. T1: alimentación *ad libitum* a base de heno de alfalfa. T2: alimentación *ad libitum* a base de heno de Sainfoin + 500 gr/día de expeller de soja. Eficacia: La eficacia de cada fecha de muestreo indica la reducción porcentual del número de huevos de parásitos/gramo de heces respecto al nivel de infestación registrado al inicio de la fase de acostumbramiento (18/03).

Conclusiones

Teniendo en cuenta las condiciones de este ensayo no se puede afirmar que la utilización de heno de sainfoin presente una ventaja comparativa para el control de nematodos gastrointestinales en terneros de destete, respecto a dietas de alfalfa. Es necesario continuar evaluando los efectos del consumo directo de diferentes variedades y estados fenológicos de sainfoin que presenten mayores concentraciones de taninos condensados.

SA 27 Evaluación de la eficacia de acaricidas para el control de *Riphicephalus microplus* en bovinos lecheros de Misiones

Gómez VD[1], Rossner MV[1]*, Cabaña NE[1], Segovia-Stefani LE[1], Malvicini M[1]

[1] Estación Experimental Agropecuaria (EEA) INTA Colonia Benítez. Marcos Briolini 750 CP 3505, Colonia Benítez, Chaco.

*E-mail: rossner.mariav@inta.gob.ar

Evaluation of the efficacy of acaricides for the control of R. microplus in dairy cattle in Misiones

Introducción

La ganadería en Misiones está en pleno crecimiento, especialmente la producción lechera en la cuenca lechera del Alto Uruguay, ubicada al este de la provincia, en los municipios de Alba Posse, 25 de Mayo, Colonia Aurora, San Vicente y El Soberbio. Como en todo el norte de Argentina, la garrapata común del bovino, *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* y las enfermedades transmitidas por esta (*Babesia bovis, Babesia bigemina, Anaplasma marginale*) así como las miasis, son una limitante productiva, tanto en producción de leche como ganancia de peso de los bovinos parasitados (Jonsson *et al.,* 1998). Si bien el costo de la pérdida en lechería resulta insignificante a nivel país, teniendo en cuenta el bajo porcentaje de producción de leche en provincias con presencia de garrapatas respecto a provincias libres de *R. microplus* (Spath *et al.,* 1994), no resulta así en el caso de Misiones, que cuenta con una cuenca lechera no tradicional, con el 2,7% de los tambos del país (OCLA, 2024). El control de *R. microplus* se basa en el uso de acaricidas químicos y el uso inadecuado a lo largo del tiempo produce poblaciones de garrapatas resistentes. El diagnóstico de resistencia a acaricidas se realiza por medio de pruebas *in vivo* (a campo) e *in vitro* (bioensayos de laboratorio). El objetivo del presente trabajo fue evaluar la eficacia *in vitro* de acaricidas en dos establecimientos lecheros de Misiones.

Materiales y Métodos

Las muestras de garrapatas fueron obtenidas de dos establecimientos rurales ubicados en la localidad comandante Andresito en la provincia de Misiones. Se colectaron 100 garrapatas de cada predio, siguiendo el protocolo de trabajo INTA que asegura que las muestras lleguen en condiciones óptimas y en menos de 36 horas de extraídas del animal. Se analizaron mediante la prueba de inmersión de adultas (AIT), formando 5 grupos de 10 teleoginas con los siguientes acaricidas: Ivermectina 1%, Fipronil 1%, Fluazuron 2,5%, Amitraz 12,5%, Mezcla (piretroide con organofosforados) y grupo control (inmersión en agua destilada).

Resultados y Discusión

Los resultados se muestran en la Tabla 1, donde se presenta el porcentaje de mortalidad de las teleoginas (% mortalidad) y la eficacia acaricida (% eficacia), expresado como la eficacia en la inhibición de la eclosión de los huevos. En los dos establecimientos evaluados se registró resistencia a todos los productos evaluados excepto a Fluazuron 2,5%, indicando multiresistencia a acaricidas. Es importante destacar que valores por debajo del 95% de eficacia indican un proceso de resistencia en la población de garrapatas evaluada.

Conclusiones

Los problemas de resistencia incipiente y resistencia a acaricidas surgen por el uso intensivo de estos grupos químicos sin una correcta planificación y pueden ser enfrentados incorporando estrategias de control integrado. La rotación de principios activos, así como la reducción de la frecuencia de tratamientos anuales y aplicación respetando la biología del parásito, conlleva a una menor presión de selección sobre las poblaciones de garrapatas, previniendo el aumento del número de individuos resistentes. La resolución final debe tomarse teniendo en cuenta los resultados de los bioensayos y pruebas de campo para cada droga utilizada.

Agradecimientos

A los establecimientos que enviaron las muestras de garrapatas a ser analizadas.

Bibliografía

Jonsson NN *et al.* (1998). Vet Parasitol 78, 65–77.

Späth E *et al*. (1994). Vet. Rural. 23, 341-360.

Observatorio de la cadena láctea Argentina (OCLA) (2024). Unidades Productivas y Rodeo Lechero a marzo de 2024.

Di Rienzo JA *et al*. (2008). Infostat, versión 2008. Manual del Usuario. Grupo InfoStat, UNC, Argentina.

Tabla 1. Mortalidad y eficacia final (%) de acaricidas evaluados mediante prueba AIT en dos establecimientos lecheros de Misiones.

	Comandante Andresito – Establecimiento 1		Comandante Andresito – Establecimiento 2	
	% Mortalidad	% Eficacia final (Ef)	% Mortalidad	% Eficacia final (Ef)
Control	0%	-	0%	-
Ivermectina	0%	64,62% - R	0%	94,19% - RI
Fipronil	0%	81,13% - R	0%	38,65% - R
Fluazuron	0%	100,00% - S	0%	100,00% - S
Amitraz	10%	78,50% - R	0%	46,87% - R
Mezcla	70%	15,78% - R	60%	83,74% - R

R: Resistente %Ef < 90% - RI: Resistencia incipiente %Ef entre 91% y 95% - S: Susceptible %Ef > 95%

SA 28 Evaluación de la eficacia antihelmíntica del *Naftalofós* en una majada comercial del partido de Pergamino

Morlacco MB[1]*, Bichara J[2], Beribe MJ[1], Correa Luna M[2]

[1] INTA AER Pago de los Arroyos, EEA Oliveros. [2] Médico Veterinario Independiente.

*E-mail: morlacco.maria@inta.gob.ar

Evaluation of the Anthelmintic Efficacy of Naftalophos in a Commercial Sheep Flock in Pergamino District"

Introducción

Las parasitosis causadas por nematodos gastrointestinales (NGI) representan uno de los problemas sanitarios más frecuentes y de mayor impacto económico en los sistemas de producción ovina de base pastoril. Durante décadas, el uso frecuente e indiscriminado de fármacos antihelmínticos como única herramienta en el control de las parasitosis condujo al aumento de selección de parásitos con genes resistentes a los principales grupos antihelmínticos de síntesis. Situación que genera no solo mayores pérdidas económicas por ineficacia de los tratamientos, además de mayor disposición de drogas sintéticas en el ambiente y en la carne destinada a consumo. El objetivo del presente estudio fue evaluar la eficacia del principio activo Naftalofós indicado su uso en establecimientos con resistencia antihelmíntica, mediante el test de reducción en el conteo de huevos (TRCH) (Fiel C *et al.*, 2013) en una majada comercial de la raza Hampshire Down con resistencia probada a los benzimidazoles.

Materiales y Métodos

El ensayo se llevó a cabo en el establecimiento Santa Rosa, ubicado sobre ruta Nacional n°178, a 35km al norte de Pergamino (33° 48' 13.53" S, 60° 50' 1.41" W). La majada estaba integrada por 100 ovejas y borregas Hampshire Down. La eficacia del Naftalofós se evaluó mediante el TRCH. Inicialmente se tomaron muestras individuales de materia fecal en 63 animales (18/12/2024) se efectuó el recuento de huevos por gramo (HPG) mediante la técnica de Mc Máster modificada. En base a los resultados obtenidos, se seleccionaron 30 animales homogéneos en cuánto al promedio de HPG al inicio de la prueba y se dividieron mediante un diseño completamente aleatorizado en dos: grupos Tratado y Control. El día 20/12/2024 a los animales del grupo Tratado se les aplicó Naftalofós 15%, oral, 50 mg/k.p.v. y el grupo Control no recibió ningún tratamiento. Catorce días posteriores a la dosificación se efectuó el segundo muestreo. Con los muestreos de inicio y fin de la prueba se cultivaron larvas en materia fecal para determinar los géneros parasitarios intervinientes en cada grupo experimental mediante coprocultivos con la técnica de Corticelli B *et al.* (1963). Los datos se analizaron mediante el test no paramétrico de Wilcoxon para muestras independientes, al inicio del ensayo para garantizar que los animales en ambos grupos (control y tratado) resulten homogéneos con relación al promedio de HPG y al finalizar la prueba de modo de determinar si existían diferencias significativas. La eficacia se calculó en base a la siguiente ecuación: $TRCH = 100 \times (\bar{X}_C - \bar{X}_T / \bar{X}_C)$, donde $\bar{X}_C$ es el promedio de HPG postratamiento para el grupo control, y $\bar{X}_T$ es el promedio de HPG postratamiento grupo tratado.

Resultados y Discusión

Los resultados obtenidos en el TRCH se presentan en la Tabla 1. Al inicio del experimento el HPG promedio fue similar en ambos grupos (0.6448). Al finalizar el ensayo, se encontró que el HPG promedio fue significativamente menor en el grupo Tratado con relación al grupo Control. El porcentaje de eficacia en el grupo tratado fue del 97%.

En ambos grupos, al inicio del tratamiento el género *Trichostrongylus spp* predominó en el 100 % del cultivo, mientras que al finalizar el ensayo el único genero identificado fue *Haemonchus* spp (100 %).

Tabla 1. HPG promedio (± error estándar) al inicio y al final de ensayo según grupo.

Variable	Control (13 animales)	Tratado (15 animales)	P valor
HPG Inicio	2513.85 $^{A\,a}$ (770.41)	2710.67 $^{A\,a}$ (717.80)	0.6448
HPG Final	1532.31 $^{A\,a}$ (412.11)	48.00 $^{B\,b}$ (26.39)	0.0001
P valor	0.3558	0.0001	

^{AB} Letras diferentes en cada fila indican diferencias significativas entre grupos. ^{ab} Letras diferentes en cada columna indican diferencias significativas entre Inicio versus Final.

Conclusiones

Se demostró la eficacia del *Naftalofós* en el control de los nematodes gastrointestinales ovinos con valores del 97% en la majada del establecimiento Santa Rosa que presentó resistencia del género *Haemonchus spp* al *Albendazol*. El grupo control tuvo una reducción espontánea en los conteos de HPG del 39%. Los géneros larvarios cultivados e identificados difieren significativamente, al inicio de las pruebas el género *Trichostrongylus* se identifica en el 100% del cultivo. Las larvas estadio tres identificadas y contabilizadas al final del ensayo, día catorce postratamientos fueron *Haemonchus* spp en el 100% del cultivo.

Bibliografía

Anziani O *et al*. (2014). Rev. Med. Vet. (Bs. As.), 95, 23-27

Corticelli B *et al*. (1963). Acta Medica Veterinaria Napoli, 9, 347–357.

Fiel C *et al.* (2013). Ed. H. Sur, Montevideo. 756. ISBN 978- 9974-674-36.

Agradecimientos

Establecimiento Santa Rosa, especialmente a Antonio su valioso encargado. Al Méd. Vet José Bichara, al propietario de Santa Rosa, señor Marcos Torregrosa. Al Méd. Vet Martín Correa Luna.

SA 29 Evaluación de la eficacia antihelmíntica del naftalofós en una majada de ovinos del sur santafecino

Morlacco MB[1]*, Aguzzi Y [2], Beribe MJ[1], Correa Luna M[2]

[1] INTA AER Pago de los Arroyos, EEA Oliveros. [2] Médico Veterinario Independiente.

*E-mail: morlacco.maria@inta.gob.ar

Evaluation of the Anthelmintic Efficacy of Naftalophos in a Commercial Sheep Flock in southern Santa Fe

Introducción

La creciente resistencia de los nematodos gastrointestinales (NGI) a los antihelmínticos de síntesis constituye un desafío crítico para la productividad, la salud y el bienestar de los ovinos, así como para la sustentabilidad ambiental de los sistemas pastoriles. En la provincia de Santa Fe, los reportes de resistencia son cada vez más frecuentes, con antecedentes en los departamentos Las Colonias y Castellanos (Anziani y Muchiut, 2012), y más recientemente en General López (Morlacco, 2024). Frente a esta problemática, se requiere de un abordaje sistémico que contemple estrategias integradas entre el manejo del pastoreo, de los ovinos, de la epidemiología de los nematodes y de las condiciones climáticas, con el propósito de alcanzar un control eficaz y sustentable. En este contexto, el objetivo del presente estudio fue evaluar la eficacia del antihelmíntico naftalofós*,* recomendado para majadas con resistencia antihelmíntica, mediante la prueba de reducción del conteo de huevos en materia fecal (TRCH), según lo descripto por Fiel *et al.* (2013). El ensayo se realizó en una majada comercial de ovinos Texel con multiresistencia a benzimidazoles (oxfendazol), lactonas macrocíclicas (ivermectina) e imidazotiazoles (levamisol).

Materiales y Métodos

El ensayo se llevó a cabo en el establecimiento Los Nietos, ubicado en el km 602.5 R.N. 33, Gral. López (Santa Fe). La majada está integrada por 110 ovejas y borregas Texel con parición estacionada en invierno e inicio de primavera. La eficacia del naftalofós se evaluó mediante el TRCH. Inicialmente se tomaron muestras individuales de materia fecal en 62 animales (13/11/2024) se efectuó el recuento de huevos por gramo de materia fecal (HPG) mediante la técnica de Mc Máster modificada (Roberts y O' Sullivan, 1949). En base a los resultados obtenidos, se seleccionaron 28 animales homogéneos en cuánto al promedio de HPG al inicio de la prueba y se dividieron mediante un diseño completamente aleatorizado en dos: grupos Tratado y Control. El día 19/11/2024 a los animales del grupo Tratado se les aplicó naftalofós 15%, oral, 50 mg/k.p.v. y el grupo Control no recibió ningún tratamiento. Catorce días posteriores a la dosificación se efectuó el segundo muestreo (13/12/2024). De las muestras recolectadas al inicio de la prueba, se cultivaron larvas en materia fecal para determinar los géneros parasitarios intervinientes en cada grupo experimental mediante la técnica de Corticelli y Lai. Los valores hallados con los conteos de HPG se analizaron mediante el test no paramétrico de Wilcoxon para muestras independientes, al inicio del ensayo para garantizar que los animales en ambos grupos (control y tratado) resulten homogéneos con relación al promedio de HPG y al finalizar la prueba de modo de determinar si existían diferencias significativas. La eficacia se calculó en base a la siguiente ecuación:

$$TRCH = 100 \times (\ \bar{X}_C - \bar{X}_T / \bar{X}_C\ )$$

donde $\bar{X}_C$ es el promedio de HPG postratamiento para el grupo control, y $\bar{X}_T$ es el promedio de HPG postratamiento grupo tratado.

Resultados y Discusión

El porcentaje de eficacia en el grupo tratado fue del 97%. Los resultados obtenidos en el TRCH se presentan en la Tabla 1. Al inicio del experimento el HPG promedio fue similar en ambos grupos (P = 0.80). Al finalizar el ensayo, se encontró que el HPG promedio fue significativamente menor en el grupo Tratado con relación al grupo Control (P = 0.0008). Al inicio del tratamiento, en ambos grupos se identificaron los géneros *Trichostrongylus* spp. 10%, *Haemonchus* spp. 85%, *Nematodirus* spp. 5%. Al finalizar el ensayo; en el grupo control, se identificó a *Trichostrongylus* spp. 90%, *Nematodirus* spp. 10%.

Tabla 1. HPG promedio (error estándar) al inicio y al final de ensayo según grupo.

Variable	Control (13 animales)	Tratado (15 animales)	P valor
HPG Inicio	560^{A} (157.25)	561^{A} (192.05)	0.7967
HPG Final	697.14^{A} (265.76)	21.67^{B} (10.58)	0.0008

Conclusiones

Se demostró la eficacia del naftalofós en el control de los nematodes gastrointestinales ovinos con valores del 97%, superando el umbral del 95%, en la majada del establecimiento Los Nietos con antecedentes de multiresistencia de los géneros *Haemonchus spp* y *Teladorsagia* spp al oxfendazol, ivermectinas y levamisol. Al inicio de los coprocultivos se identificaron los géneros *Haemonchus spp, Trichostrongylus y Nematodirus spp.*

Bibliografía

Anziani O, Muchiut (2012). Rev. Med. Vet. (Bs. As.), 95, 23-27
Morlacco M *et al*. (2024) RAPA. Supl. 1, SA 91-131(2024)

Agradecimientos

Establecimiento Los Nietos, a su Médica Veterinaria Yanina Aguzzi al Méd. Vet Martín Correa Luna, a Fernando Iparraguirre, Laboratorio Koñig.

SA 30 Descripción de brotes de intoxicación con *Neltuma* spp. en bovinos ("mascadera") de pequeños productores de la zona oeste del Departamento Moreno, Santiago del Estero

Reinaldi JA[1]*, Wolf Celoné UI[1], Güiraldes M[2], Pinedo S[3], Aguirre LS[4], Micheloud JF[5]
[1] INTA Quimili, [2]Asesora ex Cambio Rural, [3]Grupo Ayni S.A.,[4]Conicet, [5]AISA- IIACS- CIAP- INTA.
*E-mail: reinaldi.javier@inta.gob.ar

Description of two poisoning outbreaks caused by Prosopis spp. in cattle from small-scale producers in the western region of the Moreno Department, Santiago del Estero Province

Introducción

En el Chaco semiárido, la ganadería bovina de pequeña y mediana escala se desarrolla con fuerte dependencia del monte nativo como fuente forrajera, en un contexto de infraestructura limitada y escaso acceso a tecnología. Durante la primavera, la escasez de lluvias y las altas temperaturas reducen la disponibilidad de gramíneas y favorecen la fructificación de especies leñosas como el algarrobo (*Neltuma spp*.) (Karlin y Díaz, 1984). En estas condiciones, los bovinos consumen grandes cantidades de chauchas de algarrobo, que pueden constituirse en la principal fuente de alimento. Diversos antecedentes reportan que este consumo excesivo y sostenido puede generar cuadros de intoxicación crónica, con lesiones neurodegenerativas, sialorrea, pérdida progresiva de peso y muerte (Micheloud *et al.*, 2019; Tabosa *et al.*, 2004). En Santiago del Estero, existen más de 9.600 unidades productivas con menos de 100 animales, muchas sin acceso a atención veterinaria. En el este provincial, productores reportaron casos clínicos compatibles con esta intoxicación. El objetivo de este trabajo fue contribuir a la identificación de casos de intoxicación crónica por *Neltuma spp*. en bovinos de pequeños productores del este santiagueño.

Materiales y Métodos

El estudio se llevó a cabo en la zona oeste del departamento Moreno, provincia de Santiago del Estero. La actividad fue coordinada por profesionales de INTA AER Quimilí, en articulación con el promotor asesor del grupo de Cambio Rural "Ganaderos en crecimiento" y productores ganaderos comunitarios de la localidad de El Hoyo, con el objetivo de identificar la causa del deterioro progresivo y muerte de los bovinos, mediante un abordaje diagnóstico veterinario que permita generar recomendaciones adecuadas.

Se estableció contacto con los productores afectados, se realizó un relevamiento del contexto ambiental y se documentaron los signos clínicos observados en los animales. Frente a la sospecha de una posible intoxicación, se solicitó la colaboración del Laboratorio de Sanidad Animal del Área de Investigación en Salud Animal (AISA) de INTA Salta, desde donde se brindaron instrucciones para la correcta toma, conservación y envío de muestras.

Con apoyo del equipo veterinario de la empresa AYNI S.A., se realizaron necropsias en campo y la toma de muestras de encéfalo, músculos maseteros y lengua para su análisis histopatológico. Las muestras fueron fijadas en formol al 10% y enviadas al laboratorio de AISA, donde fueron procesadas mediante las técnicas clásicas de inclusión en parafina.

Resultados y Discusión

Se trabajo sobre el reporte de cinco establecimientos ganaderos afectados. En un total de 227 animales vacunos, se registró una incidencia de la enfermedad en 13% y una mortalidad del 100% de los afectados. Se enviaron muestras de dos bovinos que murieron dentro de las 12 horas previas a la toma de muestras. Ambos presentaban dificultad para deglutir, babeo constante, bajo consumo de agua y protrusión parcial de la lengua (Figura 1a). Posteriormente se postraron y murieron por anorexia y deshidratación. Los hallazgos clínico-patológicos fueron compatibles con "mascadera bovina" por intoxicación crónica con vainas de *Neltuma spp*., observándose atrofia muscular en maseteros y lengua, y vacuolización citoplasmática de neuronas del núcleo motor del trigémino (Figura 1b). Aunque la etiología no está plenamente confirmada, existe amplia evidencia que vincula esta condición con el consumo prolongado de chauchas de *Neltuma spp*. (figura 1c), como se ha reportado en Perú, Brasil y Argentina, en bovinos y caprinos. Como medida preventiva, se recomienda limitar el aporte de chauchas a menos del 30-40% de la dieta durante períodos prolongados, ya que los animales afectados raramente se recuperan y la letalidad supera el 90%.

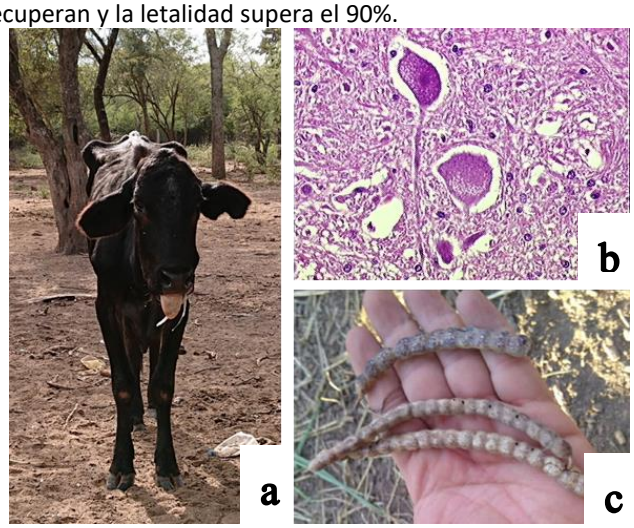


Figura 1. (a) Animal afectado con mascadera bovina con atrofia muscular, y protrusión de la lengua. (b) Vacuolización citoplasmática de las neuronas del ganglio trigémino.
(c) Fructificación de *Neltuma spp*.

Conclusiones

El cuadro clínico, los hallazgos patológicos y los antecedentes bibliográficos permiten confirmar casos de intoxicación crónica por consumo de chauchas de *Neltuma spp*. en bovinos del este santiagueño. Esta enfermedad, de alta letalidad y sin tratamiento específico, representa un riesgo importante para los sistemas ganaderos de la región. Su identificación temprana permite implementar medidas de manejo orientadas a reducir el consumo excesivo y prevenir nuevas pérdidas.

Bibliografía

Karlin U, Díaz R (1984). Secretaria de Ciencia y Técnica,República Argentina. 59 pp

Tabosa IM *et al.* (2004). In: T. Acamovic, C.S. Stewart, T.W. Pannycott (Eds.), Toxic Plants and other Natural Toxicants. CAB International Publishing, Wallingford, Oxon, UK. pp. 341-346.

Micheloud JF *et al* (2019) Toxicon **157**, 80-83.

SA 31 Calcinosis enzoótica en caprinos del sudeste de la provincia de Tucumán

Delgado FO[1]*, Moreno C[1], Saldaño S[2], Garbaccio S[1]
[1]Inst. Patobiología, CICVyA, INTA-IPVet INTA/CONICET, [2]AER Simoca, INTA
*E-mail: delgado.fernando@inta.gob.ar

Enzootic calcinosis in goats from southeast region of Tucuman

Introducción

La producción caprina del sudeste de la provincia de Tucumán se realiza con aprovechamiento del bosque del Parque Chaqueño. El departamento Graneros concentra el 41% del *stock* caprino provincial. La actividad caprina es una producción tradicional de importancia social y productiva en la zona, siendo desarrollada por productores familiares que comercializan cabritos y quesos frescos de leche de cabra, muy reconocidos a nivel regional.

La calcinosis enzoótica (CE) o "enteque seco" es un trastorno tóxico que afecta el metabolismo del calcio, produciendo pérdidas productivas y ocasionalmente mortandad de animales afectados. Se caracteriza por producir la mineralización metastásica de tejidos blandos, especialmente aquellos con abundancia de fibras elásticas. Es causada por el consumo plantas conteniendo análogos de la vitamina D3, generando hipercalcemia entre otros trastornos metabólicos (Barale *et al.*, 2024). En Argentina, la etiología más frecuente es la ingestión de *Solanum glaucophylum* (duraznillo blanco), la cual se distribuye ampliamente en Argentina. Otras plantas como *Trisetum flavescens*, *Cestrum diurnum* y *Stenotaphrum secundatum* se han relacionado con el trastorno, y *Solanum stuckertii* ha sido relacionado con cuadros de CE en regiones semiáridas (Rossanigo *et al.*, 2020).

El objetivo del presente trabajo es comunicar la detección de CE en caprinos, criados en forma extensiva en el departamento de Graneros, al sudeste de Tucumán.

Materiales y Métodos

Durante la necropsia de 8 caprinos adultos (7 hembras cruza criolla, 1 macho, cruza nubian) muertos por diferentes causas, se evaluó la presencia de lesiones compatibles con CE. Se colectaron muestras de aorta (a la salida del corazón), riñón y pulmón, las que fueron fijadas en formol 10% para estudio histopatológico. Se obtuvieron láminas de 3 µm de espesor que fueron coloreadas con Hematoxilina y Eosina siguiendo el método histológico de rutina.

Resultados y Discusión

A la necropsia, en 2 animales se encontró engrosamiento irregular leve a moderado, en la cara endotelial de la aorta, de consistencia dura y crepitante al corte. En uno de ellos la misma era focalmente extendida (5 cm aprox), mientras en el otro era focalizada. No se observaron cambios compatibles con CE en pulmón ni riñón.

A la inspección microscópica se observaron grandes cristales basófilos en la capa media de la aorta con disrupción de las fibras elásticas. En riñón de uno de estos casos se observaron concreciones basófilas en túbulos colectores con afección del epitelio tubular. Un cambio similar se encontró en el riñón de un animal sin lesiones macroscópicas en aorta u otros órganos.

Los cambios observados (mineralización metastásica en la aorta) son compatibles con CE. En el predio se encontraron especies de *Solanum* aunque no se realizó su caracterización botánica. Los cambios renales podrían relacionarse con el cuadro de CE descripto, aunque también podrían tener una etiología diferente (intoxicación por oxalatos por ejemplo). Sin embargo, la afección aórtica en un caso sugeriría una etiología única.

La CE ha sido descripta previamente en caprinos y ovinos de San Luis y Buenos Aires, sin encontrar registros en la provincia de Tucumán. Esto podría relacionarse con un subregistro en el diagnóstico de la EC, o a una distribución irregular de las plantas relacionadas con la intoxicación. Serán necesarios futuros estudios para evaluar la difusión de la CE en los sistemas caprinos de la región, como así también la etiología vinculada a la presentación de la enfermedad en esta región productiva de nuestro país.

Conclusiones

El presente trabajo sería el primer reporte de CE en caprinos de Tucumán. La producción caprina en la región sudeste de la provincia representa una fuente de ingresos relevante para la población local, siendo la sanidad una variable de importancia para la misma. Futuros estudios serán necesarios para evaluar la distribución, impacto económico y etiología de la calcinosis enzoótica en esta región.

Bibliografía

Rossanigo CE *et al*. (2020). *Solanum Stuckertii* Bitter nueva planta tóxica causante de Calcinosis enzoótica caprina: evaluación experimental de su toxicidad. http://fcv.uccuyosl.edu.ar/images/2019/investigacion/7aSolanum_Stuckertii__nueva_planta_txica_-_Carlos_Rosannigo.pdf.

Ovelar MF *et al.* (2024) Calcinosis in sheep exposed to Solanum glaucophyllum. *Rev. Vet.* 2024; 35(2): 105-107.

Barale *et al*. (2024). *Solanum glaucophyllum* intoxication in goats: Case study. Toxicon, 244, 107774.

SA 32 Nefrosis aguda en bovinos. Descripción de dos casos en área endémica de garrapatas y su posible etiología

Delgado FO[1]*, Bertoni E[2], Moreno C[1], Francinelli G[1], Balbiani F[1]
[1]Inst. Patobiología, CICVyA, INTA-IPVet INTA/CONICET; [2]Prof. practica privada.
*E-mail: delgado.fernando@inta.gob.ar

Acute nephrosis in cattle: Description of two cases in a tick-endemic area and their possible aetiology

Introducción

La falla renal es un trastorno con riesgo de vida en todas las especies productivas. En bovinos suele vincularse a infecciones bacterianas, obstrucción del flujo urinario o intoxicaciones. Entre estas últimas se encuentran algunos fármacos como aminoglucósidos, tetraciclinas, diamidinas y antiinflamatorios no esteroideos, y plantas tóxicas como *Amaranthus* sp. (yuyo colorado) (Adams *et al*., 1980; Dutra *et al*., 1993; Divers y Peek, 2008). El objetivo del presente trabajo fue presentar un caso de mortandad de bovinos con falla renal en el área endémica de garrapatas y evaluar sus posibles etiologías.

Materiales y Métodos

Se analizaron por histopatología muestras de hígado, riñón, corazón y bazo fijadas en formol al 10% de dos bovinos (bovinos 1 y 2) que habían muerto de forma aguda con un cuadro clínico de oliguria y depresión. Los animales habitaban la región del NOA y la única información adicional recibida fue el tratamiento reciente con imidocarb por un brote de hemoparásitos. Las muestras recibidas fueron inspeccionadas, obteniendo fragmentos de 2x2x0,5 cm para su inclusión en parafina siguiendo procedimientos de rutina. Posteriormente se obtuvieron láminas de 3 µm, las cuales fueron coloreadas con Hematoxilina y Eosina, y observadas en un microscopio de luz blanca.

Resultados y Discusión

No se observaron alteraciones macroscópicas. A la inspección microscópica se encontró en el riñón de ambos animales hemorragias subcapsulares y parenquimatosas, túbulos contornados proximales con necrosis epitelial y abundante material eosinofílico de aspecto granular en la luz, y necrosis, contenido hialino y degeneración vacuolar severa en los túbulos medulares. En el hígado del bovino 1 se encontró necrosis centrolobulillar multifocal moderada a severa con hemorragias y degeneración vacuolar multifocal moderada a severa, mientras en el hígado del bovino 2 se encontró infiltrado neutrofílico-histiocitario leve, trombosis en algunos vasos de calibre medio y degeneración vacuolar multifocal. En el bazo y corazón de ambos bovinos no se encontraron cambios de interés.

El daño renal encontrado sugiere un origen tóxico, siendo los cambios inflamatorios posiblemente consecuencia de los primeros. Entre las etiologías mencionadas se sospechó del consumo de *Amaranthus* sp. (yuyo colorado) de amplia difusión en el país, y la administración de diamidinas por el antecedente de tratamiento con imidocarb. No puede descartarse la infección por *Leptospira* sp., que puede cursar con nefritis intersticial linfoplasmocitaria, aunque más frecuentemente en terneros. Las lesiones encontradas en hígado del bovino 1 también sugieren intoxicación con diamidinas aunque considerando que solo fue afectado uno de los 2 animales podría sospecharse de otras causas para este trastorno (probable hepatotóxico). Sin embargo, estudios previos indican que animales intoxicados con imidocarb pueden manifestar daño renal sin afección hepática (Adams y Corrier, 1980).

Conclusiones

La falla renal diagnosticada clínicamente se confirmó con la necrosis tubular observada. Entre las causas posibles se propusieron el consumo de *Amaranthus sp* y la administración de imidocarb. Se recomienda respetar la dosis recomendada de este fármaco en caso de su administración regular, a fin de minimizar el riesgo de intoxicación.

Bibliografía

Adams LG, Corrier DE, Williams JD. (1980). A study of the toxicity of imidocarb dipropionate in cattle. Res Vet Sci, 28(2):172-7. 1980.

Dutra F, Lewin E, Paiva N. (2008). Necrosis tubular tóxica y edema perirrenal en bovinos asociado a la ingestión de *Amaranthus quitensis*. Veterinaria (Mvdo) 29, 119. 1993

Divers T, Peek S. “Toxic nephrosis” in “REBHUN’S DISEASES OF DAIRY CATTLE”. p449, Ed. Sounders, 2008.

SA 33 Establecimiento de valores de referencia de glóbulos blancos en cabras criollas de la costa sur del Perú

Soca J[1]*, Sessarego E[1], Sarmiento P[1], Cevallos M[2], Teran J[1], Canchino J[1], Cruz DJ[1,3]

[1]Estación Experimental Agraria Chincha. Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA), Perú, [2] Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Privada San Juan Bautista, Ica, Perú, [3]Departamento de Producción Animal, Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires, Argentina.

*E-mail: mvjsocaj@gmail.com

Stablishment of Reference White Blood Cell Values in Creole Goats from the Southern Coast of Peru

Introducción

Los parámetros hematológicos de la serie blanca, como el recuento monocitos (MON), linfocitos (LIN), eosinófilos (EOS), neutrófilos (NEU) y leucocitos (WBC), son indicadores fundamentales para evaluar el estado inmunológico en pequeños rumiantes (Braun *et al.*, 2010). Su interpretación adecuada requiere valores de referencia específicos para cada población y sistema de producción (Polizopoulou, 2010). Por otro lado, en el sur del Perú, las cabras criollas son criadas bajo sistemas extensivos con limitada tecnificación (Sessarego *et al.*, 2025) y los estudios sobre sus perfiles hematológicos son escasos, lo que dificulta su aplicación clínica. Por ello, el objetivo de este estudio fue caracterizar los parámetros de la serie blanca e identificar posibles factores que expliquen su variabilidad en cabras criollas con la finalidad de establecer valores de referencia útiles en condiciones extensivas.

Materiales y Métodos

Se analizaron muestras sanguíneas, usando tubos vacutainers de 3ml con EDTA (Ácido etilendiaminotetraacético) de 111 cabras criollas, desparasitadas dos meses antes del muestreo y clínicamente sanas, con al menos un parto, provenientes de dos distritos de la región Ica, Perú. Se midieron los valores de MON (%), LIN (%), EOS (%), NEU (%) y WBC (%) mediante el analizador hematológico Veterinario GEN-VET VH-40® calibrado para caprinos. Considerando la presencia de valores atípicos en los datos, se ajustó un modelo lineal robusto (MM-estimación) completo para cada parámetro de la seria blanca, que incluía la alimentación, localidad, edad y condición corporal como efectos. Posteriormente, se procedió a seleccionar el mejor modelo basado en el Criterio de Información Bayesiano (BIC) y el Error Cuadrático Medio (RMSE) y se evaluó la significancia estadística de los factores retenidos.

Resultados y Discusión

MON se asoció significativamente con la condición corporal ($P < 0.05$). NEU y WBC mostraron una asociación no significativa con el tipo de alimentación ($P > 0.05$), mientras que LIN y EOS no se relacionaron con ninguno de los efectos evaluados. La ausencia de diferencias significativas entre localidades, tipos de alimentación y edades respalda la utilidad de los valores obtenidos como referencias generales. En este sentido, Daramola *et al.* (2005) destacan que los valores de referencia pueden ser aplicados en poblaciones mantenidas bajo condiciones ambientales y de manejo similares. Además, las medias robustas marginales estimadas mediante los modelos (Tabla 1) fueron consistentes con las medianas obtenidas a partir de los valores observados, cuyos valores fueron de 0.64 %, 3.13 %, 0.65 %, 4.47 % y 9.12 % para MON, LIN, EOS, NEU y WBC, respectivamente. Esta proximidad, pese a la presencia de valores atípicos en los datos, refuerza la robustez y estabilidad de los modelos aplicados para establecer valores de referencia.

Conclusiones

Cambios en la condición corporal pudieron haber modulado los valores MON, mientras que los demás efectos no influyeron significativamente, lo que sugeriría que los valores hallados pueden utilizarse como referencias generales para evaluar el estado inmunológico de cabras criollas en sistemas extensivos en el sur del Perú.

Bibliografía

Braun JP *et al.* (2010). Small Ruminant Research **92**(1–3), 10–18.

Daramola JO *et al.* (2005). Livestock Resource for Rural Development **17** (8).

Sessarego EA *et al.* (2025). Veterinary World **18**(1), 220–22.

Tabla 1. Coeficientes estimados y medias robustas marginales (MM-Estimates) de los parámetros de la seria blanca en cabras criollas.

Variables	MON (%)	LIN (%)	EOS (%)	NEU (%)	WBC (%)
Intercepto	-0,98	3,32*	0,67*	4,16	8,73
Alimentación (ref: Alfalfa)					
Alfalfa + residuos	-	-	-	0,50	0,86
Localidad (ref: Independencia)					
San Clemente	-	-	-	-	-
Edad (ref: 2 años)					
3	-	-	-	-	-
4	-	-	-	-	-
>4	-	-	-	-	-
Condición corporal (ref: 2,7)	0,53*	-	-	-	-
BIC	85,88	386,13	138,69	551,94	622,60
RMSE	0,34	1,32	0,43	2,79	3,83
Media robusta	0,63	3,32	0,67	4,16 [a] | 4,65 [a]	8,73 [a] | 9,59 [a]
Error estándar	0,03	0,13	0,04	0,29 | 0,20	0,55 | 0,38

Ref.: Referencia. Letras iguales dentro de cada parámetro hematológico indican similitudes estadísticamente significativas (P<0,05); * indica significación estadística al 95 % (P<0,05); **BIC:** Criterio de Información Bayesiano; **RMSE:** Error Cuadrático Medio; **MON:** Monocitos; **LIN:** Linfocitos; **EOS:** Eosinófilos; **NEU:** Neutrófilos, **WBC:** Recuento total de glóbulos blancos.

SA 34 Determinación de la viabilidad de clamidosporas de *Duddigtonia flagrans* post administración vía oral en ovinos

Hernández-García I[1]*, González-Garduño R[1], Mendoza-De-Gives P[2], Pérez Anzures G[2]

[1] Universidad Autónoma Chapingo, Posgrado en Producción Animal, Departamento de Zootecnia, Carretera Federal México-Texcoco Km 38.5, Texcoco, Estado de México, México, CP 56230. [2]Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Salud Animal e Inocuidad, (CENID-SAI), (INIFAP).

*E-mail: isaelzootecnia2023@gmail.com

Determination of the viability of Duddigtonia flagrans chlamydospores after oral administration in sheep

Introducción

Dentro de las diversas enfermedades que afectan y limitan el potencial de los rumiantes, en particular los ovinos, destacan las nematodiasis del sistema gastrointestinal, enfermedad causada por el parasitismo con nematodos gastrointestinales (NGI). Se caracteriza por la alta patogenicidad de sus agentes etiológicos, lo cual genera un severo deterioro en la salud de los animales y pérdidas económicas. Dentro de las alternativas del control parasitario se encuentra el control con hongos nematófagos (HN). Uno de los HN más estudiados es *Duddingtonia flagrans*, que ha mostrado resultados prometedores como herramienta de biocontrol parasitario. Estudiar la viabilidad de las clamidosporas de *D. flagrans* es fundamental para garantizar su efectividad como agente de control biológico de NGI en rumiantes. La capacidad de germinar y formar micelio es lo que permite al hongo atrapar larvas infectantes en el ambiente fecal. Si las clamidosporas pierden viabilidad rápidamente, su acción se ve limitada, reduciendo el impacto en el ciclo de vida del parásito. El hongo interrumpe el ciclo de vida del parásito atrapando larvas en las heces a través de las redes generadas por las clamidosporas, previniendo así la reinfección de los animales. El objetivo del presente trabajo fue determinar la viabilidad de las clamidosporas de *D. flagrans* para desarrollarse posterior al paso por el sistema gastrointestinal de ovinos.

Materiales y Métodos

El presente estudio se llevó a cabo en la Granja Experimental de la Universidad Autónoma Chapingo, ubicada en Texcoco, México. Se utilizaron 16 hembras ovinas, clínicamente sanas, con un promedio de 25 kg de peso vivo y 28 meses de edad las cuales fueron alojadas en condiciones de estabulación individual. Se utilizó un diseño completamente al azar: los animales fueron asignados aleatoriamente en dos grupos: un grupo control (n = 8), que no recibió ningún tratamiento, y un grupo experimental (n = 8), al que se le suministró una suspensión acuosa de $1x10^6$ clamidosporas kg^{-1} de peso vivo. El hongo fue producido en agar papa dextrosa (PDA) en cajas Petri e incubadas a temperatura ambiente 25-30 °C durante un mes. Las clamidosporas se recuperaron por la técnica de raspado con agua estéril y se realizaron las dosis (cepa del CENID-SAI, INIFAP, Jiutepec, Morelos, México). Las muestras fecales se recolectaron del recto a las 12, 24, 36, 48 y 72 horas post administración. Se prepararon suspensiones diluidas en solución salina estéril, y se sembraron 100 µL en placas con medio Agaragar suplementado con antibióticos. Las placas se incubaron a 25-30 °C durante 48 horas. Posteriormente, se evaluó el número de clamidosporas germinadas bajo microscopio óptico en 10 campos aleatorios. Se calculó el porcentaje de viabilidad por muestra. Los datos fueron analizados mediante estadística descriptiva y ANOVA con prueba de Tukey ($P < 0.05$) en SAS 9.4.

Resultados y Discusión

Se observó una disminución progresiva en la viabilidad de las clamidosporas de *D. flagrans* a medida que aumentaba el tiempo de permanencia en el ambiente fecal. Las diferencias entre los tiempos fueron estadísticamente significativas ($p < 0.05$), lo cual indica que la viabilidad de las clamidosporas disminuyó significativamente a las 36, 48 y 72 horas con respecto a las primeras 12 y 24 horas post administración. El grupo control no presentó desarrollo de micelio en ningún tiempo evaluado. Estos resultados evidencian que, si bien las clamidosporas mantienen alta viabilidad durante las primeras 24 horas (Figura 1), su efectividad disminuye notablemente a las 36, 48 y 72 horas post excreción (Tabla 1). Por tanto, para garantizar una acción eficaz como biocontrolador de larvas de nematodos, se sugiere una estrategia de dosificación frecuente y que no exceda las 36 horas, especialmente en sistemas estabulados donde el contacto con las heces es continuo.

Tabla 1. Viabilidad de clamidosporas de *Duddingtonia flagrans* en heces de ovinos estabulados a diferentes tiempos post-administración.

Tiempo (h)	% CG-HN ± E.E	% en Control
0	0	0
12	96.2 ± 1.1	0
24	86.4 ± 1.7	0
36	65.8 ± 2.0	0
48	48.3 ± 2.5	0
72	34.5 ± 2.3	0

%CG-NH= Porcentaje de clamidosporas germinadas del hongo nematófago.

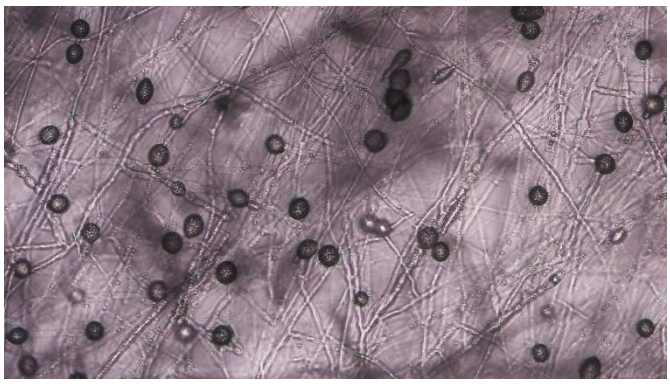


Figura 1. Clamidosporas de *Duddigtonia flagrans* en desarrollo durante las primeras 24 horas.

Conclusiones

Las clamidosporas de *D. flagrans* mostraron alta viabilidad durante las primeras 24 horas en heces de ovinos estabulados, pero esta disminuyó significativamente a partir de las 48 horas. Se recomienda una dosificación frecuente para mantener su efectividad como agente de control biológico.

Bibliografía

Junco M *et al.* (2024) Exp Parasitol 260, 108725.

GM 1 Estimación de parámetros genéticos para caracteres laneros y de HPG en ovinos Corriedale

Cordoba M[1]*, Raschia A[1], Donzelli V[1], Cetrá B[2], Medus D[3], Bonelli R[3], Poli M[1], Maizon D[4]
[1]INTA, CICVyA, Instituto de Genética, Buenos Aires; [2]INTA, EEA Mercedes, Corrientes; [3]INTA, EEA Concepción del Uruguay, Entre Ríos: [4]INTA, EEA Anguil, La Pampa.
*E-mail: cordoba.marcela@inta.gob.ar

Estimation of genetic parameters for wool traits and FEC in Corriedale sheep

Introducción

La raza ovina Corriedale, de doble propósito, representa el 38% del stock ovino en Argentina y es clave para la producción de lana en el país (Mavrot *et al.*, 2015). Su distribución abarca desde la Patagonia hasta el noreste argentino, donde las condiciones subtropicales favorecen la proliferación de parásitos gastrointestinales (PGI), como *Haemonchus contortus*. El control tradicional basado en antiparasitarios ha generado resistencia parasitaria y contaminación ambiental. En este contexto, la selección por resistencia a PGI se perfila como una alternativa sustentable (Luque *et al.*, 2022). Sin embargo, se conoce poco sobre su impacto en la producción y calidad de lana. Por ello, el objetivo de este estudio fue estimar heredabilidades (h^2), correlaciones genéticas (r_G) y ambientales (r_E) entre resistencia a PGI y caracteres de lana, utilizando un modelo animal multicaracter. Este enfoque permitirá generar herramientas para el diseño de programas de selección que integren la resistencia sanitaria sin comprometer la producción lanera, favoreciendo así sistemas más sustentables y competitivos en el largo plazo.

Materiales y Métodos

Se evaluaron un total de 1523 corderos de raza Corriedale, con una edad promedio de cinco meses, desafiados con larvas infectivas de parásitos entre los años 2010 y 2025 en las EEA del INTA, Concepción del Uruguay (Entre Ríos) y Mercedes (Corrientes). El desafío se realizó bajo un protocolo sanitario estandarizado definido en el marco del proyecto CRP D3.10.26 de FAO-IAEA (Poli, *et al.*, 2021). Al momento de la esquila, realizada aproximadamente al año, se registraron los siguientes caracteres relacionados con la producción lanera: Peso del vellón sucio (PVS, kg), Peso del vellón limpio (PVL, kg), Diámetro de fibra (DF, µm), Curvatura de ondulación (CO, grados/mm), Rendimiento al lavado (RL, %) y Largo de mecha (LM, mm), las determinaciones se efectuaron mediante un analizador óptico de diámetro de fibra (OFDA). Todos los animales contaban con registros completos de paternidad. El recuento de huevos por gramo de materia fecal (HPG) registrado durante el desafío fue transformado ln(HPG + 250), con el fin de normalizar su distribución y facilitar su inclusión en los análisis estadísticos. Para la estimación de los parámetros genéticos de los caracteres laneros se utilizó un modelo animal multicaracter implementado a través del software BLUPF90 v2.49. El análisis incluyó siete caracteres: lnHPG (n=1286), PVS (n=869), PVL (n=704), DF (n=875), CO (n=742), RL (n=706) y LM (n=738), como efecto aleatorio el animal y como efectos fijos, sexo y grupo contemporáneo año del desafío-campo, incluyendo la edad a la esquila como covariable.

Resultados y Discusión.

El análisis mostró valores de h^2 para los siete caracteres evaluados en el rango 0,23 a 0,62, lo que indica que existe una variabilidad genética considerable en la población. En particular, los caracteres CO, RL y DF presentaron h^2 moderadas a altas, sugiriendo un buen potencial de respuesta a la selección directa. Las r_G estimadas entre caracteres fueron de diversa magnitud y signo. Se observaron asociaciones positivas entre PVS Y PVL lo que facilita la mejora conjunta. No obstante, también se detectaron correlaciones negativas entre calidad y cantidad, por ejemplo, entre peso de vellón y finura de fibra, lo que implica un compromiso entre productividad y calidad. Estos resultados coinciden con lo reportado en estudios previos (Álvarez, 2020) y deben ser considerados al definir los objetivos de selección.

Conclusiones

Las h^2, moderadas a altas, indican un buen potencial de respuesta a la selección. Las r_G sugieren la posibilidad de realizar una mejora simultánea de varios caracteres, aunque algunas asociaciones negativas deberán ser consideradas cuidadosamente. Estos resultados proporcionan información valiosa para el diseño de estrategias de mejoramiento genético orientadas a optimizar la producción y calidad de lana en la raza.

Bibliografía

Mavrot F *et al.* (2015). *Parasites & Vectors, 8*, 557.
Luque S *et al.* (2022). Visión Rural, 29(143), 28–30. INTA
Poli MA *et al.* (2023). ISBN 978-92-5-137052-0.
Álvarez JM *et al.* (2020). RAPA, SUPL. 1: 215-236.

Financiamiento

Proyectos INTA (PD I087, PD I108 y PD I115), FAO-IAEA (CRP D3.10.26) y ARCAL-IAEA (RLA5071).

Tabla 1. Heredabilidades (diagonal), correlaciones genéticas (encima de la diagonal) y residuales (debajo de la diagonal) y sus desvíos.

	lnHPG	PVS	PVL	DF	CO	RL	LM
lnHPG	0,27 (0,07)	-0,01 (0,22)	-0,01 (0,23)	0,01 (0,14)	-0,01 (0,13)	0,06 (0,14)	0,24 (0,17)
PVS	-0,16 (0,06)	0,25 (0,07)	0,90 (0,06)	0,51 (0,13)	-0,06 (0,13)	-0,15 (0,17)	0,44 (0,16)
PVL	-0,15 (0,06)	0,96 (0,01)	0,28 (0,07)	0,39 (0,14)	-0,23 (0,13)	0,29 (0,16)	0,37 (0,16)
DF	-0,15 (0,07)	0,43 (0,07)	0,45 (0,07)	0,62 (0,04)	-0,24 (0,10)	-0,19 (0,12)	0,60 (0,11)
CO	0,09 (0,04)	-0,29 (0,02)	-0,34 (0,03)	-0,36 (0,07)	0,49 (0,07)	-0,40 (0,01)	-0,74 (0,11)
RL	-0,03 (0,04)	-0,04 (0,07)	0,21 (0,07)	0,09 (0,07)	-0,16 (0,03)	0,52 (0,07)	-0,08 (0,04)
LM	-0,11 (0,01)	0,31 (0,01)	0,32 (0,02)	0,13 (0,01)	-0,25 (0,01)	0,08 (0,07)	0,23 (0,05)

GM 2 Determinación de la resistencia individual a la infestación por la garrapata común del bovino *Rhipicephalus microplus* en la raza Brangus

Bonamy M[1,2]*, Fernández ME[1], Rossner MV[3], Sarli M[4], Muchiut S[4], Gomez V[3], Torrents J[4], Morel N[4], Nava S[4], Giovambattista G[1]
[1] Facultad de Ciencias Veterinarias UNLP; [2] IGEVET FCV-UNLP; [3] INTA EEA Colonia Benitez, Chaco; [4] INTA EEA Rafaela, Santa Fe
*E-mail: mbonamy@fcv.unlp.edu.ar

Assessment of individual resistance to tick infestation in Brangus cattle

Introducción

La infestación de bovinos por la garrapata común del bovino *Rhipicephalus microplus* representa uno de los principales problemas sanitarios para la ganadería en el norte argentino. Este parásito produce pérdidas físicas directas, a las que se suman los costos relacionados a su control, así como las pérdidas por causa de las enfermedades asociadas, debido a que *R. microplus* es vector de *Babesia bovis* y *B bigemina*, está involucrada en la transmisión *Anaplasma marginale* y predispone al desarrollo de miasis.

Dado la amplia dispersión de poblaciones de *R. microplus* resistentes a uno o más grupos químicos, se requieren estrategias integrales para su control. En relación con esto, la resistencia individual de los hospedadores tiene un rol fundamental, ya que permite interrumpir el ciclo de la garrapata en la fase parasitaria y de este modo disminuir la cantidad de teleoginas (garrapatas hembra completamente ingurgitadas y fecundadas) que se producen por cada bovino.

El objetivo de este trabajo fue determinar la variabilidad de la resistencia individual a la infestación por *R. microplus* en una población de bovinos Brangus bajo condiciones naturales y artificiales de infestación.

Materiales y Métodos

Los procedimientos realizados fueron aprobados por el comité CICUAE de la FCV-UNLP (Protocolo N°: 120-2-21P).

Se utilizaron 201 vaquillonas de raza Brangus de 15 meses de edad. En los meses de agosto (AGO), octubre (OCT), diciembre (DIC) y enero (ENE), se realizaron recuentos de garrapatas bajo desafío natural, contando la cantidad de hembras de 4,5 a 8 mm de longitud presentes en el lado izquierdo del animal y luego duplicando este valor. Del total, 150 vaquillonas fueron seleccionadas al azar para realizar un desafío artificial. Tres semanas luego de un tratamiento con fipronil, cada vaquillona fue infestada artificialmente en el mes de marzo con ~10.000 larvas de 15 a 20 días de edad obtenidas de teleoginas procedentes del establecimiento. Transcurridos 21 días desde la infestación, se realizó el recuento de las hembras de la misma manera que en las infestaciones naturales (ART).

El análisis de los datos se realizó mediante el software R, en el entorno de R studio. Se confirmó la distribución binomal negativa de la variable “carga de garrapatas” y se aplicó una transformación logarítmica para normalizarla. Para agrupar la información de los 4 conteos de la infestación natural, se ajustó un modelo mixto considerando el efecto fijo del mes de muestreo y el efecto aleatorio del animal. La estimación del efecto individual (EST) fue utilizada como medida combinada de la carga bajo desafío natural. Además, se evaluaron las correlaciones entre los distintos momentos de evaluación y con el efecto individual obtenido en el análisis previamente descripto.

Resultados y Discusión

Las infestaciones naturales muestran variabilidad en los diferentes muestreos, asociada a la esperable fluctuación estacional del nivel de infestación con garrapatas. (Figura 1). En la infestación artificial, el 28% de los animales tuvo cargas superiores al umbral de recuento por parte de los operadores (200 garrapatas por animal).

Las correlaciones entre la carga de garrapatas bajo desafío natural, artificial y efecto individual combinando desafíos naturales se muestra en la Tabla 1. Con este análisis se observa la mejora en la correlación de la estimación del efecto individual obtenido en el estudio de las mediciones repetidas de la infestación natural, respecto a cualquier otra medición obtenida individualmente.

La inclusión de las medidas repetidas por animal agrega información al análisis del recuento de garrapatas bajo infestación natural, elevando el r^2 de 0,25 (r^2 marginal: variación explicada por el mes de muestreo) a 0,48 (r^2 condicional: variación explicada por el modelo completo).

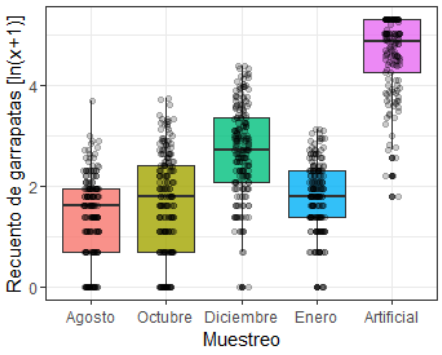


Figura 1. Observaciones de los recuentos de garrapatas bajo infestación artificial y natural.

Tabla 1. Correlación de Pearson (sobre la diagonal) y de Spearman (debajo de la diagonal) entre los recuentos de *R. microplus* en los animales bajo infestación natural (AGO, OCT, DIC, ENE), artificial (ART) y el efecto individual sobre los recuentos naturales repetidos (EST).

	AGO	OCT	DIC	ENE	ART	EST
AGO		0,237	0,305	0,334	0,408	0,655
OCT	0,224		0,367	0,193	0,404	0,704
DIC	0,265	0,368		0,466	0,590	0,772
ENE	0,320	0,188	0,477		0,392	0,660
ART	0,333	0,381	0,556	0,384		0,626
EST	0,622	0,688	0,753	0,661	0,577	

Conclusiones

La utilización de múltiples observaciones de la carga de garrapata en un mismo animal en ambientes con desafío a este ectoparásito mejora la determinación del valor de la resistencia individual.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la Asociación Argentina de Brangus (AAB) y a la cabaña Ita Siri por poner a disposición los animales utilizados en este trabajo.

GM 3 Estimación de componentes de varianza para largo de pelo de verano en Brangus

Bonamy M[1,2]*, Fernández ME[1], Kambo S[3], Munilla S[4,5], Giovambattista G[1]
[1] IGEVET, Facultad de Ciencias Veterinarias UNLP-CONICET, [2] Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata (UNLP), [3] Asociación Argentina de Brangus, [4]Facultad de Agronomía, UBA. [5]INPA (UBA-CONICET)
*E-mail: mbonamy@fcv.unlp.edu.ar

Variance component estimation for summer hair length in Brangus cattle

Introducción

El largo de pelo tiene un papel importante en la adaptación de los bovinos a ambientes calurosos. La retención de aire en el espesor de la capa pilosa crea una interfase piel-pelo que disminuye el intercambio de calor del bovino con el ambiente. En la medida en que el largo de pelo es menor y estos se inclinan, apoyándose contra el cuerpo, el espesor de esta capa disminuye, lo cual favorece la pérdida de calor a través de la radiación y sudoración (Balbi *et al.,* 2022).

La selección genética constituye la forma más económica de mejorar las poblaciones animales en caracteres de interés productivo. Sin embargo, previo a la estimación de los valores de cría utilizados para la selección de reproductores es necesario conocer algunas características del carácter, como su distribución y variabilidad a nivel poblacional. El objetivo de este trabajo fue evaluar la variabilidad del largo de pelo de verano en bovinos Brangus y estimar los componentes de varianza y la heredabilidad para este carácter.

Materiales y Métodos

Se utilizaron 995 mediciones de largo de pelo de animales raza Brangus de muestras obtenidas entre noviembre de 2022 y febrero de 2023, procedentes de 10 establecimientos conectados entre sí a través de padres compartidos. Las muestras consistieron en mechones de 22 a 374 pelos obtenidos por arrancamiento a nivel del último espacio intercostal, a 10 cm de la línea media del animal. Para su medición se dispersaron los pelos sobre un fondo blanco y se fotografiaron bajo condiciones estandarizadas de cámara y luz. Luego, utilizando un algoritmo de inteligencia artificial que identifica los pelos como estructuras individuales, se midió su largo como la distancia entre los pixeles terminales. Para mayor detalle sobre los procedimientos de muestreo y medición pueden consultarse los trabajos de Bonamy *et al*. (2024) y Bonamy *et al. (*2024b).

De la muestra de cada animal se obtuvo el largo de pelo promedio (LM) y su coeficiente de variación (CV). Dada la distribución lognormal de LM, se aplicó una transformación logarítmica obteniendo el logaritmo del largo de pelo promedio (LLM). Cada una de estas variables se analizó con un modelo ANOVA de dos vías con interacción, con el sexo y establecimiento como efectos principales.

Además, para las variables LLM y CV se asumió un Modelo Animal Multicarácter (Mrode, 2014, Cap. 5), donde se incluyeron como efectos fijos el sexo y el establecimiento de origen y se estimaron los correspondientes componentes de varianza utilizando un algoritmo de AI-REML implementado en el software blupf90+ (Misztal *et al*., 2014). Se utilizó una genealogía con cinco generaciones de profundidad.

Resultados y Discusión

El largo de pelo y su coeficiente fueron afectados por el sexo del animal, establecimiento de origen y la interacción entre estos (Tabla 1).

La heredabilidad del LLM fue de 0,42 ± 0,11 ($\sigma_a^2 = 0{,}023 \pm 0{,}007$; $\sigma_e^2 = 0{,}031 \pm 0{,}006$), estos valores son levemente inferiores a los reportados por Sarlo Davila *et al.* (2019) en un estudio donde se incluyeron animales Angus y Brahman puros y con distintos niveles de cruzamiento. Por otro lado, la estimación de la heredabilidad para CV fue de 0,33 ± 0,11 ($\sigma_a^2 = 0{,}002 \pm 0{,}001$; $\sigma_e^2 = 0{,}004 \pm 0{,}001$). Las heredabilidades estimadas indican que podría esperarse respuesta a la selección para ambos caracteres en esta población.

La correlación genética entre ambas variables fue de 0,03 ± 0,27, indicando que el mejoramiento genético para el largo de pelo promedio y la uniformidad del largo de pelo son independientes entre sí, y que pueden seleccionarse en simultáneo sin que la respuesta a la selección de uno afecte a la del otro.

Tabla 1. Efecto del rodeo, el sexo y la interacción entre sexo y rodeo en el logaritmo del largo de pelo promedio (LLM) y el coeficiente de variación del largo de pelo (CV). En la tabla se muestran la suma de cuadrados (SC), el cuadrado medio (CM) y el p-valor asociado al estadístico F.

Carácter	Efecto	SC	CM	p
LLM	Sexo	43,68	43,67	< 0.001
	Rodeo	26,51	2,95	< 0.001
	SxR	1,66	0,24	< 0.001
	Residual	50,61	0,05	
CV	Sexo	1,62	0,18	< 0.001
	Rodeo	0,57	0,57	< 0.001
	SxR	0,48	0,07	< 0.001
	Residual	5,46	0,01	

Conclusiones

El largo de pelo de verano en la raza Brangus mostró un nivel de heredabilidad que alienta la incorporación del carácter en planes de mejora genética.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la Asociación Argentina de Brangus (AAB) y a las cabañas participantes por la provisión de las muestras de pelo.

Bibliografía

Balbi *et al*. (2022). Anim. Biotechnol. 7: 1-7.
Bonamy *et al.* (2024). Rev. Arg. Prod. Anim. (Supl 1) GM 5.
Bonamy *et al.* (2024b). Rev. Arg. Prod. Anim. (Supl 1) GM 6.
Mrode (2014). CAB International.
Mistzal *et al*. (2014). Manual for BLUPF90.
Sarlo Dávila *et al.* (2019). J. Anim. Sci. 97: 3246-3252.

GM 4 Estimación de las exactitudes poblacionales del grupo focal bajo selección mediante el método LR

Pardo AM[1,2]*, Maizon DO[3], Munilla S[4,5], Legarra A[6]
[1]INTA E.E.A. Balcarce; [2]Facultad de Ciencias Agrarias, UNMDP. Unidad Integrada Balcarce CC 276, 7620 Balcarce.; [3]INTA E.E.A. Anguil.; [4]Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires.; [5]INPA-CONICET.; [6]Council on Dairy Cattle Breeding, Bowie, MD, Estados Unidos.
*E-mail: pardo.alan@inta.gob.ar

Estimation of population accuracies of the focal group under selection using the LR method

Introducción

La exactitud de los valores de cría estimados (EBV) es clave para predecir la respuesta a la selección. En poblaciones seleccionadas, esta exactitud se reduce, lo que permite distinguir entre la exactitud individual (*r*) y la poblacional (*r**), siendo esta última crítica para el progreso genético.

El método de validación LR (Legarra y Reverter, 2018) permite calcular métricas de exactitud considerando o no la selección, mediante la comparación entre EBV obtenidos con información parcial (EBVp) y completa (EBVc). Estas métricas dependen de la covarianza entre EBVc y EBVp y de una estimación correcta de la varianza genética en la subpoblación de individuos focales. Este trabajo compara dos métodos para estimar dicha varianza y su efecto en ambas métricas del método LR en poblaciones seleccionadas.

Materiales y Métodos

Se simuló una población de 40 generaciones mediante el paquete AlphaSimR (Gaynor *et al.*, 2021), siguiendo a Oliveira *et al.* (2023). Los fenotipos se generaron como media + TBV + error, con σ_u^2 = 0.3 y σ_e^2= 0.7. En todas las generaciones, solo los machos fueron seleccionados (20% superior según fenotipo).

Se definieron dos grupos focales en la generación 39: (GF1) machos seleccionados como padres de la generación 40 (n=100), y (GF2) todas las hembras nacidas (n=500). La evaluación genética replicó el modelo de simulación, generando EBV a partir de datos parciales (EBVp: ocultando fenotipos de la generación 40) y datos completos (EBVc: incluyendo toda la información). La varianza genética de los dos grupos focales ($\sigma_{u_f}^2$) se estimó usando dos métodos:

- **VarEst**: calcula la varianza del grupo focal como el promedio posterior de las muestras de la distribución conjunta de los valores genéticos (Sorensen *et al.*, 2001), capturando la reducción por selección.
- **VarCon**: ajusta la varianza base por la consanguinidad promedio del grupo focal $\left(1-\bar{F}_f\right) * \widehat{\sigma_u^2}$, estimada mediante AI-REML, pero no captura la reducción adicional por selección.

Las estimaciones de $\widehat{\sigma_{u_f}^2}$ se obtuvieron con gibbsf90+ y blupf90+ (Misztal *et al.*, 2014), respectivamente.

La exactitud poblacional bajo selección se calculó como:

$$\widehat{acc_{s_p}} = \sqrt{cov(EBVc, EBVp)/\widehat{\sigma_{u_f}^2}},$$

y la exactitud no condicionada a selección como:

$$\widehat{acc_{ns_p}} = \sqrt{1 - \widehat{\sigma_{u_f}^2}/\widehat{\sigma_u^2}(1 - \widehat{acc_{s_p}}^2)}.$$

Resultados y Discusión

En GF2, ambos métodos se aproximaron a la varianza genética verdadera (0.261 ± 0.018), con VarCon mostrando un valor ligeramente superior (0.292 ± 0.010). En los machos seleccionados, solo VarEst capturó adecuadamente la reducción esperada por selección (0.211±0.014 vs. 0.208±0.023), mientras que VarCon no reflejó dicha reducción, manteniéndose en valores similares a los observados en las hembras (0.292±0.011).

La Tabla 1 resume las métricas de exactitud estimadas y verdaderas. La métrica $\widehat{acc_{s_p}}$ refleja la capacidad de ordenamiento *dentro* del grupo focal bajo selección (*r**), mientras que $\widehat{acc_{ns_p}}$ reensambla la exactitud (*r)* esperada en ausencia de selección, análoga a las obtenidas por MME. En hembras, $\widehat{acc_{s_p}}$ se acercó al valor verdadero con ambos métodos, mientras que, en GF1, VarCon subestimó notablemente (0.39 vs. 0.48), a diferencia de VarEst (Tabla 2). Por otro lado, $\widehat{acc_{ns_p}}$mostró una buena coincidencia con los valores verdaderos cuando se usó VarEst, especialmente en machos (0.67 vs. 0.68).

Conclusiones

La reducción de varianza genética y exactitud por selección fue capturada por VarEst. Aunque VarCon se aproximó a las exactitudes verdaderas del método LR en subpoblaciones sin selección, mostró diferencias significativas.

Bibliografía

Gaynor RC *et al.* (2021) G3 **11**, jkaa017.
Legarra y Reverter (2018) GSE **50**, 1-18.
Misztal I. *et al.* (2014) https://goo.su/7YZ9IS.
Oliveira TP *et al.* (2023) GSE **55**, 36-52.
Sorensen JN *et al.* (2001) Genet. Res. **77**, 83-94.

Tabla 1. Media ± SD de exactitudes estimadas y verdaderas ($\widehat{acc_{s_p}}$y acc_{s_p}) en los grupos focales según método de estimación a través de las 25 réplicas.

Grupo Focal	Método	$\widehat{acc_{s_p}}$	acc_{s_p}	$\widehat{acc_{ns_p}}$	acc_{ns_p}
GF1 (Machos)	VarEst	0.464±0.035	0.477±0.066	0.672±0.030	0.682±0.048
	VarCon	0.395±0.035		0.429±0.031	
GF2 (Hembras)	VarEst	0.613±0.017	0.612±0.036	0.678±0.007	0.675±0.031
	VarCon	0.581±0.024		0.599±0.022	

GM 5 Impacto de la estructura residual y la información genómica en modelos de norma de reacción para caracteres de crecimiento en Brangus

Pardo AM[1,2]*, Maizon DO[3], Munilla S[4,5]
[1]INTA E.E.A. Balcarce; [2]Facultad de Ciencias Agrarias, UNMDP. Unidad Integrada Balcarce CC 276, 7620 Balcarce.; [3]INTA EEA Anguil.; [4]Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires.; [5]INPA-CONICET.
*E-mail: pardo.alan@inta.gob.ar

Impact of residual structure and genomic information on reaction norm models for growth traits in Brangus

Introducción

Las normas de reacción describen el cambio en la expresión fenotípica de un genotipo a lo largo de distintos ambientes. En bovinos, permiten evaluar cómo varía la media de la progenie según el ambiente, y un cruce entre estas normas evidencia interacción genotipo por ambiente (G×E), generando un reordenamiento del mérito genético. Los grupos contemporáneos (CG), como sustituto de variable ambiental, capturan diferencias entre rodeos y estaciones, facilitando la construcción de un gradiente ambiental continuo. En este trabajo evaluamos cuatro modelos de norma de reacción (RNM) para peso al nacer (PN) en Brangus a través de su impacto sobre las estimaciones de parámetros genéticos y la manifestación de G×E.

Materiales y Métodos

Se utilizaron datos fenotípicos, genealógicos y genómicos provistos por el programa de Evaluación de Reproductores de la Asociación Argentina de Brangus (ERBra). El análisis incluyó 85.757 animales nacidos en Argentina entre 1982 y 2022, 1.627 con información genómica (41.563 SNPs), y un pedigrí de 137.670 individuos. Los CG se definieron por rodeo, año y estación, excluyendo aquellos con menos de 40 animales, cinco padres o cinco hijos por padre. Como descriptor ambiental continuo se utilizó un gradiente (EG) basado en los BLUE de los efectos de CG para PN, estimados en un modelo multi-carácter clásico (PN, peso al destete y final) similar al de ERBra. Luego, se ajustaron cuatro RNM univariados para PN, combinando dos tipos de matrices de relaciones genéticas (ABLUP: basada en el pedigrí; y SSGBLUP: integra pedigrí y genómica) con dos estructuras residuales (HomRes: varianza residual homogénea; y HetRes: varianza residual heterogénea a lo largo del gradiente ambiental). La combinación dio origen a los siguientes modelos: ABLUP HomRes, ABLUP HetRes, SSGBLUP HomRes y SSGBLUP HetRes.

El modelo general fue: $y_{ij} = X_{ij}\beta + b_{0j} + b_{1j} \cdot EG_i + e_{ij}$, donde y_{ij} es el PN del animal j en el ambiente i; β incluye los efectos fijos (CG, sexo y edad de la madre); b_{0j} y b_{1j} son los efectos aleatorios de intercepto y pendiente del animal j; EG_i representa el gradiente ambiental estandarizado; y e_{ij} es el residuo. En este modelo, el valor de cría (EBV) para PN del animal j varía linealmente con el ambiente, definido por: $EBV_{ij} = b_{0j} + b_{1j} \cdot EG_i$.

Los modelos HomRes se especificaron como:

$$\begin{bmatrix} b_{0j} \\ b_{1j} \end{bmatrix} \sim \mathcal{N}(0, \Sigma_a \otimes K), \quad e_{ij} \sim \mathcal{N}(0, \sigma_e^2)$$

donde K representa la matriz de parentesco (A en ABLUP y H en SSGBLUP), y Σ_a es la matriz de (co)varianzas entre b_{0j} y b_{1j}, definida por $\sigma^2_{b_0}$, $\sigma^2_{b_1}$ y $\sigma_{b_0 b_1}$. En los modelos HetRes, el residuo se modeló como una función del ambiente (Foulley y Quaas, 1995): $\sigma^2_{e_i} = \exp(\varphi_0 + \varphi_1 \cdot EG_i)$. Las varianzas se estimaron con blupf90+ (Misztal *et al.*, 2014) mediante AI-REML. Se calcularon las heredabilidades (h^2) en función de EG y las correlaciones genéticas entre intercepto y pendiente.

Resultados y Discusión

Las Figuras 1a–1d muestran las curvas de h^2 a lo largo del gradiente ambiental para los cuatro modelos evaluados. En todos los casos se evidenció G×E ($\sigma^2_{b_1} > 0; p < 0{,}01$), con valores de h^2 crecientes hacia ambientes que favorecen el crecimiento fetal. Los modelos ABLUP HomRes y SSGBLUP HomRes presentaron estimaciones extremas de h^2, alcanzando valores cercanos a 0,80, mientras que los restantes (HetRes) ofrecieron patrones más moderados (máximos en torno a 0,60). Como referencia, cada gráfico incluye una línea punteada con el valor de $h^2 = 0{,}36$ asumido por el ERBra.

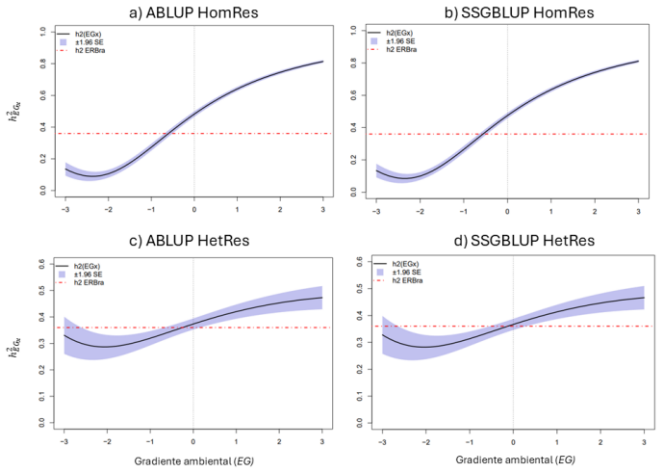


Figura 1. Heredabilidad (h^2) en función del gradiente ambiental para los cuatro modelos de norma de reacción. Líneas sólidas indican las estimaciones puntuales de h^2, las bandas sombreadas ±1.96 errores estándar (SE) y la línea punteada roja corresponde al valor asumido por el ERBra (h^2 = 0,36).

Las curvas de h^2 fueron similares entre ABLUP y SSGBLUP dentro de HomRes y HetRes, indicando un efecto limitado de la información genómica sobre la G×E. Las correlaciones genéticas entre intercepto y pendiente fueron más altas en HomRes (~0,95) que en HetRes (~0,79), sugiriendo que estos últimos permiten capturar una mayor reordenación genética en respuesta al ambiente, reflejando de manera más realista la interacción G×E.

Conclusiones

Modelar la heterogeneidad residual permitió obtener estimaciones de heredabilidad dentro de un rango más acotado a lo largo del gradiente, mientras que el uso de información genómica no modificó sustancialmente los resultados.

Bibliografía

Foulley J L, Quaas RL (1995) GSE **27**, 211-228.
Misztal I *et al.* (2014) https://goo.su/7YZ9IS.

GM 6 Evidencias de interacción genotipo por ambiente (GxE) para peso al nacimiento en la raza Brangus

Pardo AM[1,2]*, Maizon DO[3], Munilla S[4,5]
[1]INTA E.E.A. Balcarce; [2]Facultad de Ciencias Agrarias, UNMDP. Unidad Integrada Balcarce CC 276, 7620 Balcarce.; [3]INTA EEA Anguil.; [4]Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires.; [5]INPA-CONICET.
*E-mail: pardo.alan@inta.gob.ar

Genotype-by-environment interaction (GxE) for birth weight in Brangus

Introducción

La interacción genotipo por ambiente (GxE) se manifiesta en diferencias en el desempeño relativo entre dos o más individuos cuando nos movemos de un ambiente a otro. En la población Brangus argentina, que se distribuye en climas y sistemas productivos diversos, la interacción GxE puede inducir reordenamientos de los reproductores por mérito genético. Para evaluar esta posibilidad, en este trabajo se utilizó un enfoque de modelos multi-carácter, que consideran a un mismo rasgo medido en diferentes ambientes como caracteres genéticamente correlacionados (Falconer y Mackay, 1996).

Materiales y Métodos

Se utilizaron registros fenotípicos y genealógicos del programa de Evaluación de Reproductores de la Asociación Argentina de Brangus (ERBra), enfocados en el peso al nacimiento (PN) para el periodo 1982–2022. Se incluyeron animales nacidos en Argentina con genealogía completa, agrupados en grupos contemporáneos (CG) definidos por rodeo, año y estación. Se eliminaron CG con menos de 40 animales o cinco padres, y se exigió un mínimo de cinco hijos por padre. También se excluyeron observaciones ±3,5 D.E. de la media del CG. Tras la depuración, se retuvieron 85.757 animales con datos fenotípicos y un pedigrí de 137.670 individuos.

Para representar los diferentes ambientes, se utilizaron las coordenadas GPS de las cabañas participantes, complementadas con un conjunto de estaciones virtuales distribuidas aleatoriamente en el país (~420 puntos). A partir de datos climáticos históricos obtenidos de NASAPOWER (precipitación, temperatura máxima y mínima, humedad relativa, velocidad del viento, evapotranspiración y humedad del suelo), se realizó un análisis de conglomerados que permitió definir ocho ecorregiones contrastantes (ver https://is.gd/ecoreg_brangus).

Las interacciones GxE se evaluaron mediante un modelo multi-carácter, considerando el PN como un rasgo distinto en cada ecorregión. El modelo animal ajustado fue:

$$\mathbf{y}=\mathbf{Xb}+\mathbf{Zu}+\mathbf{e},$$

donde **y** es el vector de observaciones fenotípicas por ecorregión, **b** incluye los efectos fijos de CG, sexo y edad de la madre, **u** representa los efectos genéticos aditivos del animal, y **e** el residuo. Se asume que $\mathbf{u} \sim N(0, \mathbf{A}\otimes\mathbf{G})$, donde **A** es la matriz de relaciones aditivas y **G** es la matriz de covarianzas genéticas. Los componentes de (co)varianza se estimaron con blupf90+ (Misztal *et al.*, 2014), mediante AI-REML, obteniendo heredabilidades (h^2) por ecorregión y correlaciones genéticas para evaluar la interacción GxE.

Resultados y Discusión

Luego de la depuración de la base de datos, seis de las ocho ecorregiones originalmente definidas quedaron representadas por cabañas con registros.

Las estimaciones de h^2 para PN variaron entre ecorregiones, oscilando entre 0,25±0,02 (PN_6) y 0,53±0,04 (PN_7). Las ecorregiones PN_3 (0,46±0,03), PN_4 (0,43±0,03) y PN_7 presentaron las mayores h^2, mientras que PN_6 fue la más baja, posiblemente debido a una menor varianza genética aditiva (3,43) en comparación con otras regiones como PN_7 (13,07) o PN_4 (8,24). En contraste, las mayores h^2 observadas en PN_7 y PN_3 estuvieron acompañadas de varianzas genéticas elevadas, lo que podría favorecer un mayor potencial de respuesta a la selección en esos ambientes.

Las correlaciones genéticas entre ambientes presentaron un rango amplio (Figura 1), desde 0,14 (PN_4 vs. PN_6) hasta 0,53 (PN_2 vs. PN_3). Estos resultados proporcionan evidencia clara de interacción GxE. Desde una perspectiva aplicada, los niveles bajos a moderados de correlación genética (< 0.5) entre ecorregiones indican posibles reordenamientos de los animales en términos de su mérito genético.

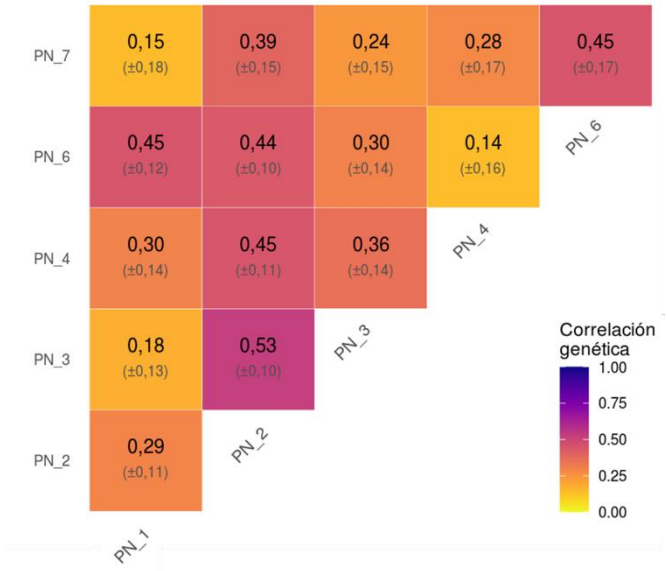


Figura 2. Correlaciones genéticas (± errores estándares) entre el peso al nacimiento en diferentes ecorregiones en la población Brangus argentina.

Conclusiones

El análisis reveló notables diferencias entre ecorregiones en términos de la heredabilidad del peso al nacimiento en Brangus, y evidenció la existencia de fuertes interacciones GxE para el carácter.

Bibliografía

Falconer DS, Mackay TFC (1996) *In* 4th Edition Longman.
Misztal I *et al.* (2014) https://goo.su/7YZ9IS.

GM 7 Comparativa entre la consanguinidad estimada por bloques de homocigocidad (ROH) y por pedigree en Hereford argentino

Arroyo P[1,2]*, Corva PM[3], Pardo AM[1,3]
[1]INTA EEA Balcarce. [2]Fac. de Cs. Vet. UNLP. [3]Fac. de Cs. Agr. UNMDP.
*E-mail: arroyo.paula@inta.gob.ar

Comparison between inbreeding estimated by ROH and by pedigree in argentine Hereford

Introducción

El monitoreo de la consanguinidad es fundamental para preservar la variabilidad genética y prevenir la depresión endogámica. Se ha sugerido que los (ROH) pueden estimar la consanguinidad (F_{ROH}) a partir de tramos continuos de genotipos homocigotos, reflejando directamente eventos de endogamia recientes o antiguos, y sin requerir información genealógica.

Los objetivos del presente trabajo fueron: analizar la detección de ROH de diferentes categorías de longitud y la estimación de F_{ROH}; y estudiar su correlación con el coeficiente de consanguinidad estimado por genealogía (F_{PED}).

Materiales y Métodos

Se utilizó un total de 1.801 animales de la raza Hereford Argentina, nacidos entre 1990 y 2024, genotipados con paneles de distinta densidad de marcadores SNP (50K, 75k y 100k). Se identificó un set de 20.033 SNP comunes a los 3 paneles. Después de los controles de calidad quedó un total de 1.754 animales (1.109 machos y 645 hembras) y 17.601 SNP.

Para detectar ROH se utilizó el paquete DetectRUNS en R. La longitud mínima de ROH considerada fue de 30 SNPs, y la densidad mínima utilizada para su detección fue de 1 SNP cada 500 kb. En cada ROH se permitió un máximo de 2 SNPs heterocigotos y 2 SNPs faltantes. Para definir el F_{ROH} de cada animal genotipado, se utilizó el método de ventana deslizante.

Para comparar con el F_{ROH}, se utilizó el F_{PED} estimado por Arroyo *et al.* (2024) y se realizó un análisis de correlación en 1.323 animales (857 machos y 466 hembras) que contaban con ambos coeficientes.

Resultados y Discusión

La Tabla 1 muestra el resumen estadístico descriptivo de los ROH. Los ROH más frecuentes corresponden a la categoría ≥4-8Mb (>55% del total), indicando una predominancia de eventos de consanguinidad de tipo medio en términos de generación. Los cromosomas con mayor porcentaje de SNP en ROH fueron el 6 y el 2, esto podría sugerir regiones del genoma bajo selección.

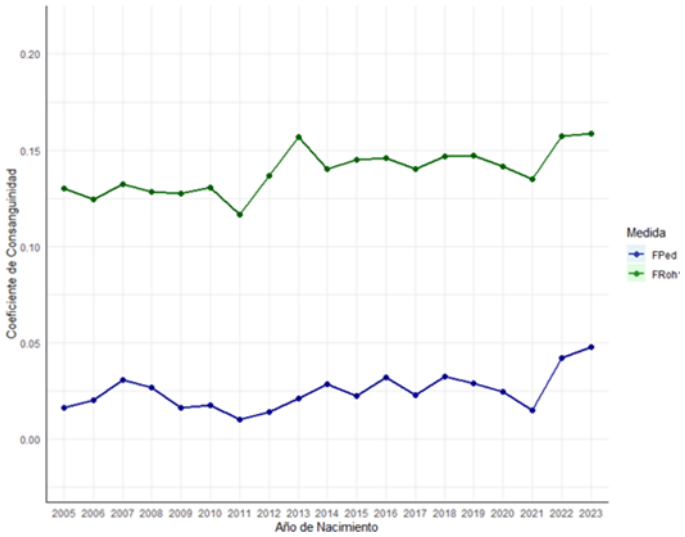


Figura 1. Coeficientes de consanguinidad (F_{PED} y F_{ROH}) según año de nacimiento (Periodo años 2005-2023).

La Figura 1 muestra la consanguinidad promedio anual, estimada con ambos coeficientes, para el periodo 2005-2023. El F_{ROH} promedio para el período analizado fue de 0,14, mientras que F_{PED} = 0,03. La correlación entre ambos fue de 0,74. A pesar de ello, la diferencia observada entre metodologías sugiere que la cuantificación de ROH totales sobreestima F_{PED}, dado que con niveles de consanguinidad de 0,14 en bovinos de carne se esperaría una reducción marcada de la fertilidad (MacNeill *et al.*, 1989).

Cabe destacar que existen diversas metodologías para estimar la consanguinidad genómica, como los enfoques basados en reglas utilizados en este trabajo para calcular F_{ROH}, que definen umbrales mínimos de longitud y número de SNPs, o aquellos basados en modelos que consideran frecuencias alélicas, mapas genéticos y tasas de error de genotipado para calcular la probabilidad de que una posición sea IBD (Forneris *et al.*, 2025).

Conclusiones

Si bien se observó una correlación moderada entre F_{ROH} y F_{PED}, las diferencias en sus valores absolutos evidencian que ambos métodos no son equivalentes y capturarían aspectos distintos de la consanguinidad.

Tabla 1. Resumen estadístico descriptivo para el número de SNPs en ROH de diferentes categorías.

	Categoría de largo de ROH (en Mb)			
Medida estadística	< 4	≥ 4 - 8	≥ 8 -16	≥16
Media	33,85	42,6	74,3	171,46
Desvío Estándar	4,04	9,56	18,45	67,45
Mínimo	30	30	30	61
Máximo	63	96	159	611

GM 8 Diferencias esperadas en la progenie genómicas (DEPG) versus las diferencias observadas

López Valiente S[1]*, Rodríguez AM[1], Quintana J[2], Otero G[3], Maresca S[1]
1 INTA Cuenca del Salado; 2 INTeA; 3 Actividad Privada
*E-mail: lopez.valiente@inta.gob.ar

Expected progeny differences generated by DEPG versus observed differences

Introducción

Las Diferencias Esperadas en las Progenies (DEPs) son una herramienta de selección que permiten predecir el comportamiento de la progenie de un reproductor con respecto al promedio de la hijos de otro reproductor. Estas evaluaciones han sido generadas por Asociaciones de productoes o Grupo de productores con gran exactitud entre lo estimado y observado en la progenie cuando la precision de la estimación es alta. Para poder generar este tipo de información el productor debe registrar la genealogia, los datos fenotípicos y en muchos casos puede ser acompañado por una muestra de ADN a través de bulbo capilar para poder mejorar la estimación de la DEP. Ya hace algunos años está en el mercado argenino la posibilidad de realizar estimaciones de las diferencias esperadas en la progenie solo con una muestra de ADN de bulbo capilar. Este tipo de evaluaciones ha tenido un gran incremento de usuarios, principalmente en los establecimientos que retienen animales machos entreros para usarlos como reproductos y que no pertenecen a Asocaciones de criadores. Este tipo de Estimaciones se las denimonas Diferencias Esperadas en la Progenie Genomica (DEPG). El objetivo del presente trabajo fue estudiar el comportamento de la descendencia de dos toros con estimaciones de DEPG (Inherit©) contrastantes para peso al nacer y peso al destete.

Materiales y métodos

Se utilizaron los datos de 139 vacas multíparas de la raza Angus, pertenecientes al rodeo del campo experimental de la EEA Cuenca del Salado (INTA). Durante dos años se inseminaron a tiempo fijo con un protocolo convencional. Se utilizó semen proveniente de dos toros seleccionados por poseer DEPG contrastantes para peso al nacer y destete. El toro **BM** se seleccionó por sus altos valores de pesos y el toro **MK** por sus bajos pesos (Tabla 1). Se esperaba que los hijos de **MK** sean 1,3kg más livianos al nacer y 12kg más livianos al destete que los hijos de **BM**. La fecha de parición promedio para el año 1 y 2 fueron 22/7 (±5,3 días) y el 18/7 (±6,7) y los destetes se realizaron el 13/3 y el 14/4 en el primer y segundo año respectivamente. Todos los terneros fueron individualmente identificados al nacer, se registró la identificación de la madre, la fecha de nacimiento, el sexo del ternero, el peso vivo del ternero dentro de las 24 horas post nacimiento y al destete. El peso ajustado a los 200 (PAJ200) días fue calculado como el peso al nacimiento más la ganancia de peso diaria pre-destete multiplicado por 200. El diseño experimental fue completamente aleatorizado. Se realizó un análisis de variancia (PROC GLM, SAS) para testear las diferencias entre los pesos registrados en el cual se tuvo en cuenta el sexo del ternero. Se utilizó una significancia de 0,05.

Resultados y Discusión

Los resultados se presentan en el Tabla 2. Se registraron 139 datos para peso al nacer y 111 datos para peso al destete. Según las DEPG, los hijos de **BM** deberían en promedio, ser 1,3kg más pesados al nacer que los hijos de **MK** y se observó una diferencia de 2,1kg más pesados a favor de los **BM** (*P*=0,002). Los hijos de **BM** debían ser 12kg más pesados al destete que los hijos de **MK** y se obtuvo una diferencia de 13,9kg a fecha fija y 10,4kg ajustado a los 205 días, teniendo el sentido y la magnitud predicha por las mismas (*P*<0,007).

Tabla 1. Diferencias esperadas entre progenies genómicas (DEPG) para las variables peso al nacer y peso al destete para los padres **BM** y **MK**.

	BM	MK	Diferencias
	DEPG	DEPG	entre DEPG
Peso al nacer.	1,5	0,2	1,3
Peso al destete.	25	13	12

Fuente: Inherit, 5/2025

Tabla 2. Medias, desvíos y número de registros (n) para peso al nacer, peso al destete y peso ajustado a los 205 días para los hijos de **BM** y **MK**.

	BM	MK	Valor p	Diferencia
Peso al nacer[1]	30,9± 0,5 (72)	28,8±0,5 (67)	0,002	2,1
Peso al destete[1]	222,0±3,0 (59)	208,1±3,6 (52)	0,004	13,9
Peso ajustado a los 205 días[1]	187,0±2,5 (59)	176,6±2,9 (52)	0,007	10,4

[1] (kg)

Conclusiones

Si bien los resultados aquí obtenidos muestran que las DEPG (Inherit©) respetan el sentido y la magnitud estimada para la predicción de las diferencias en peso al nacer y peso al destete de futura progenie, la escasa potencia estadística del experimento al emplear un único par de toros sugiere proceder con cautela en la interpretación de los resultados e invita a continuar el proceso de validación con un muestreo mayor de toros para tener una potencia adecuada.

Agradecimientos.

A Estancias y Cabaña Las Lilas y al MV Fermín Tellechea por la donación del semen y al INTA e INTeA por la financiación del trabajo. A los Sres. Néstor Martínez, Abel Landarreche, y Germán Villamón, personal del campo experimental "Colonia Ortiz Basualdo" de la Estación Experimental Agropecuaria Cuenca del Salado del INTA.

GM 9 Análisis de la heterosis y la diferencia aditiva entre razas sobre el Score de Células Somáticas (SCS)

Vera M[1]*, Rubio N[2], Franco L[1], Pece M[1], Salado E[1], Maciel M[3]
[1]Estación Experimental Agropecuaria Rafaela (EEA Rafaela – INTA), [2]Facultad de Veterinaria (UNICEN); [3]Facultad de Ciencias Veterinarias (UNL).
*E-mail: vera.milba@inta.gob.ar

Analysis of heterosis and additive differences between races in the Somatic Cell Score

Introducción

Considerando el aumento en el uso de cruzamientos en los rodeos lecheros, es importante esclarecer el efecto que éste puede tener sobre los caracteres de interés económico. El SCS (Shook, 1993) evalúa la salud de la ubre de vacas lecheras a partir del recuento de células somáticas. Si bien son múltiples los factores ambientales y propios del animal que lo afectan, existen antecedentes del efecto racial (Berry *et al.*, 2007). El objetivo de este trabajo es analizar la heterosis (H) y el efecto de la diferencia aditiva entre razas (A) sobre el SCS en un rodeo mantenido por un cruzamiento alterno rotacional entre Holando y Jersey.

Materiales y Métodos

Se analizaron 12600 registros mensuales de SCS, de las 3 primeras lactancias (2003 al 2023) de 519 vacas cruzas pertenecientes a la Unidad de Producción Intensiva de la EEA Rafaela (INTA). Se ajustaron 2 modelos lineales mixtos bayesianos, que diferían únicamente en el efecto fijo racial: A categorizado a partir de la proporción de Holando respecto a la Jersey como 1:50%, 2: <50%, 3: >50%; o H = (Ps*(1-Pm)) + (Pm*(1-Ps)), donde Ps = A del padre y Pm = A de la madre. H fue categorizado en 1: >80%, 2: >50%y<80% y 3: <50%). En ambos modelos se sumaron los efectos fijos: LAC: número de lactancia (1 a 3); P: período antes o después del pico de producción, considerando el pico a los 60 días (1: antes del pico y 2: después del pico) y AMC: año y mes de control (años agrupados de a 3 y meses en dos categorías 1: 12 a 5 y 2: 6 a 11) combinados en 14 niveles: 2003-5/1, 2003-5/2, 2006-8/1, 2006-8/2, …al 2021-23/1 y 2021-23/2. Los efectos aleatorios fueron: G como efecto del animal, PE como ambiente permanente y AMP como mes dentro de año de parto. Los efectos aleatorios se consideraron con distribuciones normales independientes e idénticamente distribuidos con media cero y varianza en común. La selección del modelo más adecuado se realizó comparando los criterios de información DIC (Deviance Information Criterion) y WAIC (Watanabe-Akaike Information Criterion). Los modelos fueron ajustados en R (R Core Team, 2025) utilizando el paquete INLA (Integrated Nested Laplace Approximation).

Resultados y Discusión

En los modelos que evaluaron la evolución del SCS a lo largo de los días en lactancia (Figura 1), A y H no resultaron estadísticamente significativos. Los mejores valores de DIC y WAIC los presentó el modelo con A por lo que se presentan esos resultados. El modelo explicó el 37% de la variación total, 8% por los efectos fijos y 29% por los efectos aleatorios. En términos de distribución simétrica de los errores del modelo el ajuste fue bueno. Según la distribución relativamente uniforme de los PIT (Probability Integral Transforms) las predicciones del modelo fueron consistentes con los valores observados. LAC, P y varios períodos de AMC resultaron estadísticamente significativos. Respecto a los efectos aleatorios G y PE, hay animales con valores del SCS sistemáticamente distintos del promedio (mayores y menores SCS), comportamiento que persiste a lo largo de las tres lactancias. Los efectos AMP, PE y G explican una proporción moderada de la variación (24, 8 y 7% respectivamente). Varios niveles de AMP resultaron significativamente distintos al promedio (positivos como negativos) lo que puede estar reflejando un fuerte efecto estacional, de manejo y ambiental sobre el SCS (Alhussien *et al.*, 2018).

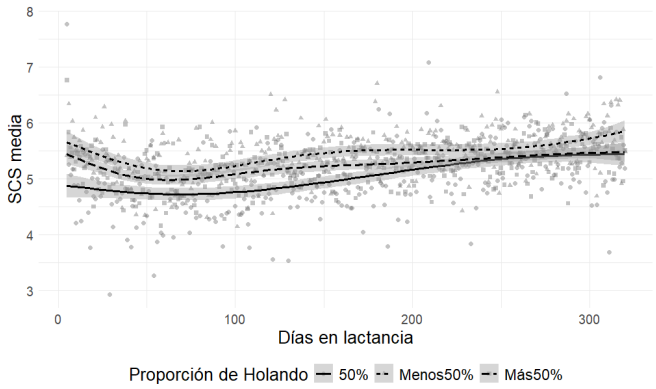


Figura 1. Evolución del Score de Células Somáticas (SCS) a lo largo de los días en lactancia para las distintas proporciones raciales. Las líneas corresponden a las medias de los grupos por día de lactancia.

Conclusiones

No se hallaron efectos de la heterosis ni de la diferencia aditiva entre razas sobre el SCS en el rodeo de cruzas analizado. La lactancia y el período posterior al pico de producción influyen sistemáticamente sobre el SCS. La mayor variabilidad observada para el año y mes de parto respecto a los efectos restantes, sugieren un efecto importante del ambiente y del manejo a lo largo del tiempo sobre el SCS. La variabilidad no explicada por el modelo es alta pero esperable para este tipo de caracteres. Es necesario mayor cantidad de datos para poder modelar estructuras más complejas y en especial en poblaciones cruzas.

Agradecimientos

Luis Romero, Alejandra Cuatrin y Gabriel Schmidt.

Bibliografía

ALHUSSIEN MN y col. (2018) Veterinary World 11, 562-577. www.veterinaryworld.org/Vol.11/May-2018/1.pdf

BERRY, DP y col. (2007) J Dairy Sci 90(2), 637-648.

R Core Team (2025) R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. https://www.R-project.org/.

SHOOK GE (1993) Vet Clin North Am Food Anim Pract 9(3), 563-81. https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0749072015306228?via%3Dihub

GM 10 Selección objetiva de la progenie en Ovinos Manchego para carne en Los Llanos de La Rioja

Ricarte A[1]*, Díaz R[1], Maizon DO[2, 3], Brunello G[1], Guzman L[1], Vera T[1, 4], Andrada M[1]
[1]INTA EEA La Rioja, [2] INTA EEA Anguil, La Pampa [3]FA UNLPam; [4] IPAF NOA.
*E-mail: ricarte.ramon@inta.gob.ar

Objective selection of Manchego sheep progeny for meat in Los Llanos de La Rioja

Introducción

La Región de Los Llanos de La Rioja es ganadera por excelencia; en ella se encuentran más del 50% de las ovejas, el 80% de las cabras y las vacas de la provincia, pero la importancia poblacional de los ovinos es menor en relación con los otros rumiantes domésticos. Los sistemas de producción de pequeños rumiantes suelen ser mixtos ovinos y caprinos o solo ovinos/caprinos, de raza Criolla o cruzas indefinidas. En los primeros, los ovinos representan menos del 10-20% de la majada caprina y reciben un manejo similar al de los caprinos. La selección de los corderos para recría con el objetivo de producir carne es subjetiva desde el punto de vista productivo, debido a que no se llevan registros y el servicio es continúo dado que los machos permanecen juntos con las hembras todo el año. Las ovejas Manchego, fueron introducidas al país en el año 1989 y 1990, para diversificar la producción de los sistemas ganaderos de la región del NOA y Cuyo. Tratándose de una raza introducida en un ambiente con serias limitaciones para realizar agricultura en secano, la selección de la progenie para "corderos livianos" (principal producto regional), puede ayudar a mejorar la productividad de carne de los sistemas dominantes.

El objetivo de este trabajo fue comunicar los estadísticos de productividad para peso al nacimiento (PN), peso al destete (PD), valor de cría (VC) para ganancia diaria de peso vivo (GDPV) y consanguinidad (F), luego de aplicar un programa de selección para cordero liviano en dos majadas cerradas.

Materiales y Métodos

En este estudio se utilizó un esquema circular de manejo reproductivo, donde la majada se dividió en 2 familias (Vizcacheras y Cerrillos). Los machos ingresan desde el núcleo puro de Catamarca, por 1 a 2 servicios, y los machos hijos de este grupo pasan a dar servicio en otra familia y de esta forma se controla la consanguinidad en majadas cerradas (Herrera *et al.*, 2023). El tamaño de la majada actual está conformado por 51 vientres y 8 machos, mientras que el método elegido para llevar a cabo el plan de mejoramiento fue el de mejora de la capacidad genética de los animales para producción de carne, a partir de la selección por valor de cría predicho para crecimiento con la restricción de minimizar la consanguinidad (Toro *et al.*, 2008).

En el año 1997 se introdujeron hembras ovinas de razas indefinidas (Cruzas y Criollas) al Campo las Vizcacheras, provenientes de los sistemas de producción de pequeños productores de los Departamentos Chamical y Belgrano; y de machos puros de Manchego en el año 1998, provenientes del campo Santa Cruz del INTA Catamarca. El núcleo fue dividido en dos familias que se ubican en los dos campos experimentales. Los servicios se realizaron todos los años en el mes de mayo-junio, con celo natural durante 35 días sobre las ovejas de más un año. En cada parición se evaluó el peso al nacimiento, a 30 días y al destete, ajustado a los 45 días, sexo, tipo de parto y se identificó la paternidad. Los datos de los individuos se agruparon considerando los años de nacimiento desde 2014 a 2024. Se estimó el valor de cría (VC) para GDPV con un modelo lineal mixto donde los efectos fijos fueron familia (Vizcacheras y Cerrillos), Sexo, Tipo de parto (simple o múltiple), año de nacimiento, y como efecto aleatorio el valor genético de GDPV y el error. La genealogía tuvo 1084 individuos, y los análisis se realizaron empleando un modelo animal y una heredabilidad de bibliografía (0,25) con el programa WOMBAT (Meyer, 2006). Se estimaron regresiones de cada variable (PN, PD, VC, y F) en el año de nacimiento (AN). Se seleccionaron corderas con mayor VC y los corderos según la propuesta de mínima coancestría.

Resultados y Discusión

En Tabla 1 se observan los valores promedios y sus respectivos desvíos estándares. Las variables productivas, PN y PD, fueron similares a los citados por De Gea Gines (2014). Las regresiones ajustadas no evidenciaron ningún cambio significativo. Sólo hubo cambios aleatorios por muestreo biológico en cada AN. Si bien se ha acumulado información, la población es pequeña y habrá que actualizar el criterio de selección de reproductores para lograr eficiencia. A su vez, la F promedio fue menor al 5%, pero la tasa anual fue mucho menor. Los apareamientos de mínima coancestría han influido para que el nivel de F no representara un riesgo.

Tabla 1. Para cada año de nacimiento (AN), observaciones por año (n), valores medios y desvió estándar (DE) de peso al nacimiento (PN), peso al destete (PD), valor de cría (VC) para GDPV y de consanguinidad (F) en porcentajes de corderos Manchego.

AN	n	PN(DE)	PD (DE)	VC(DE)	F (DE)
2014	20	3,3 (0,74)	13,1 (6,1)	-5,3 (8,1)	3,6 (2,5)
2015	71	3,7 (0,92)	11,4 (7,2)	-8,1 (12,4)	3,6 (5,0)
2016	68	3,8 (0,95)	13,7 (4,2)	-1,4 (7,5)	1,6 (2,1)
2017	57	3,7 (0,82)	13,1 (5,9)	3,3 (8,8)	3,5 (3,8)
2018	65	4,1 (0,82)	15,2 (4,5)	0,1 (9,5)	6,5 (5,2)
2019	60	4,1 (0,58)	13,8 (3,5)	-6,4 (10,9)	1,5 (3,3)
2020	46	3,9 (0,58)	13,1 (5,0)	-3,3 (11,0)	2,5 (5,8)
2021	62	3,5 (0,65)	10,7 (5,6)	-3,6 (10,3)	1,9 (3,7)
2022	48	3,9 (0,82)	12,2 (4,9)	0,2 (9,0)	6,8 (7,7)
2023	38	3,7 (0,80)	12,6 (3,4)	-1,3 (7,5)	3,1 (4,2)
2024	25	3,8 (0,71)	11,4 (6,6)	-4,8 (11,6)	2,7 (2,9)

Estos resultados sugieren la necesidad de actualizar el programa de selección para poder lograr mayor eficiencia productiva en regiones áridas con información objetiva.

Agradecimientos

Proyectos nacionales de INTA PD I108 Mejora genética animal; RIST I112 Conservación de los Recursos Zoogenéticos y proyecto productivo de la Asociación cooperadora del INTA La Rioja.

Bibliografía

De Gea G (2014). 3ra Edición. UNRC.
Herrera *et al.* (2023). RAPA 43 Supl. 1: 1-10
Meyer K (2006) 8th WCGALP, Belo Horizonte, Brazil
Toro *et al.* (2008). ITEA, VOL 104 (2): 268-282.

GM 11 Simulación estocástica de la tríada ecológica de *Rhipicephalus microplus* en bovinos

Watson S[1,2], Munilla S[3,4]
[1]Fac. de Agronomía y Veterinaria, UNRC. [2]INCIVET (UNRC-CONICET). [3]Fac. de Agronomía, UBA. [4]INPA (UBA-CONICET)
*E-mail: swatson@ayv.unrc.edu.ar

Stochastic simulation of the ecological triad of Rhipicephalus microplus in cattle

Introducción

Rhipicephalus microplus, garrapata común del bovino, es un ectoparásito endémico de regiones tropicales y subtropicales que genera importantes pérdidas económicas en la cadena de valor ganadera. Su ciclo vital consta de dos fases: una de vida libre, que ocurre en el suelo y la pastura y está influida por variables climáticas, y otra parasitaria, que se desarrolla en el animal y depende de su susceptibilidad. En consecuencia, la carga parasitaria en bovinos resulta de la interacción entre huésped, parásito y ambiente: la tríada ecológica.

Existen diferencias heredables en la susceptibilidad de los bovinos a la infestación. Es posible, luego, promover cambios genéticos en las poblaciones para reducir la carga parasitaria. El objetivo de este trabajo fue desarrollar e implementar un modelo de simulación estocástica de la tríada ecológica de *R. microplus* en la Argentina con el fin de generar fenotipos de infestación. En última instancia, esto permitiría contar con una valiosa herramienta para evaluar estrategias de control basadas en selección genética.

Materiales y Métodos

Adaptamos y extendimos el modelo de simulación propuesto por Miotti *et al.* (2023), centrado en las variables críticas que influyen en la supervivencia de estadios parasitarios en el país, a fin incluir el control genético sobre la susceptibilidad animal. Para ello, nos centramos en la expresión que describe la relación huésped-parásito:

$$M = aL^c,$$

donde M representa el número de hembras ingurgitadas sobre el animal en un momento dado, a es la susceptibilidad individual, definida como la tasa de supervivencia larval hasta la madurez reproductiva, L es el número de larvas con las que el animal interactuó 23 días antes y c es la tasa de supervivencia larval, que depende de su densidad inicial.

El número de hembras ingurgitadas (M) es la variable que típicamente se registra a campo, y depende de dos parámetros, c y L , que se definieron como constantes para todos los bovinos de un rodeo en un día dado. Luego, modelamos la susceptibilidad individual (a) como un carácter cuantitativo bajo los supuestos del modelo infinitesimal. Cabe destacar que a es una tasa, con valores estrictamente positivos en un rango acotado. Por ello, y con base en el trabajo de Anacleto *et al.* (2015), los efectos genéticos aditivos se definieron para el logaritmo natural de a.

Más en detalle, definimos $W = ln(a)$ como una variable Normal, y la modelamos como una transformación lineal de otra variable Normal, X:

$$W = \alpha X + \beta \sim N(\alpha\mu_X + \beta,\ \alpha^2\sigma_X^2),$$

donde

$$X = BV + E$$

con

$$BV \sim N(0, \sigma_A^2) \text{ y } E \sim N(0, \sigma_E^2).$$

Por lo tanto

$$X \sim N(0, \sigma_A^2 + \sigma_E^2)$$

Esta formulación permite generar observaciones realistas del fenotipo M, cuya distribución empírica de probabilidad se aproxima a una Log-normal, a través del muestreo de una distribución Normal para un cierto nivel de heredabilidad (h^2) deseado, donde $h^2 = \sigma_A^2/(\sigma_A^2 + \sigma_E^2)$.

El modelo fue implementado en R (R Core Team, 2025). La variable X se simuló utilizando el paquete AlphaSimR (Gaynor *et al.,* 2021). Se ejecutaron 180 réplicas independientes de una población y se generaron los fenotipos objetivo (M) a lo largo de un año calendario. En cada réplica se simularon 2.000 individuos y se asignaron al azar a uno de 20 establecimientos. A su vez, los establecimientos fueron asignados al azar a una de dos ecorregiones: Región 1 (condiciones agroecológicas más favorables) o Región 2 (condiciones agroecológicas menos favorables). Al día cero, cada establecimiento recibió un grado de contaminación inicial con huevos y larvas de acuerdo con la región de pertenencia (ver Guglielmone, 1992). Se registraron conteos seriados cada 30 días, y los resultados fueron comparados con las predicciones reportadas por Miotti *et al.* (2023).

Resultados y Discusión

La infestación desarrollada por los bovinos simulados se encuentra dentro de los niveles reportados en el país en cada periodo del año. La variación anual en la abundancia de estadios adultos replica con precisión lo que ocurre en experimentos a campo (Figura 1).

La carga parasitaria en los individuos simulados guarda relación con el desafío parasitario experimentado y, por lo tanto, depende tanto del mes en el que se observa, como de la contaminación inicial y la susceptibilidad de los animales.

Conclusiones

Las modificaciones aplicadas sobre el modelo de Miotti *et al.* (2023) no comprometieron su rigurosidad ni su performance. Nuestro modelo permitió emular adecuadamente la evolución de *R. microplus* en rodeos bovinos, incluyendo heterogeneidad heredable en la susceptibilidad individual.

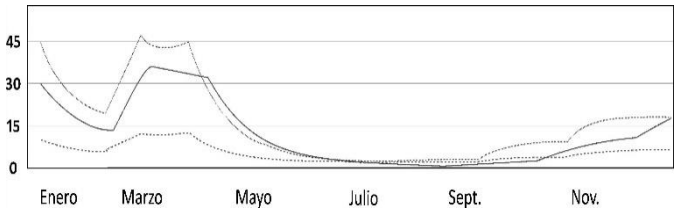


Figura 1. Abundancia media de hembras ingurgitadas a lo largo de un año. En línea sólida (——) predicción realizada por Miotti *et al.* (2023) para cruzas *B. taurus* x *B. indicus;* línea discontinuas predicción de nuestro modelo en bovinos cruzas en Región 2 (-----) y Región 1 (·····).

Bibliografía

Miotti *et al.* (2023). Veterinary Parasitology 326.
Anacleto *et al.* (2015). Genetics 201: 871–884.
R CORE TEAM (2024). R Foundation for Statistical Computing.
Gaynor *et al* (2021). G3 11(2): jkaa017
Guglielmone (1992). Mem Inst Oswaldo Cruz 87: 133–137.

GM 12 Evaluación de estrategias para estimar la heredabilidad de resistencia a la infestación por garrapatas en bovinos

Watson S[1,2], Munilla S[3,4]
[1]Fac. de Agronomía y Veterinaria, UNRC. [2]INCIVET (UNRC-CONICET). [3]Fac. de Agronomía, UBA. [4]INPA (UBA-CONICET)
*E-mail: swatson@ayv.unrc.edu.ar

Evaluating strategies for estimating the heritability of resistance to tick infestation in cattle

Introducción

La garrapata común del bovino, *Rhipicephalus microplus,* es el ectoparásito de mayor impacto económico en la cadena ganadera del noroeste y noreste argentino. Ante la pérdida de eficacia de los acaricidas, la selección genética por resistencia tiene potencial para disminuir la carga parasitaria, ya que existe suficiente variabilidad genética para promover cambios en el carácter Frisch (1999). Esta estrategia tiene impacto sistémico: individuos más resistentes evaden la parasitosis u ofrecen un ambiente hostil para la fase parasitaria del ciclo de vida de la garrapata, beneficiando indirectamente a los animales con los que conviven. Esto motiva la inclusión de caracteres de resistencia a la infestación por garrapatas en los programas de evaluación genética de razas difundidas en zonas endémicas.

Un paso previo ineludible para lograrlo es estimar la heredabilidad del carácter en la población objetivo. Sin embargo, reunir registros fenotípicos suficientes suele ser costoso y demanda mucho tiempo. En este contexto, nos propusimos evaluar diseños experimentales alternativos para estimar eficientemente este parámetro genético.

Materiales y Métodos

Se desarrolló un simulador de infestación por garrapata adaptando el modelo de Miotti *et al.* (2023). El modelo resultante integra dos componentes: uno ecológico y otro genético, y devuelve conteos diarios del número de garrapatas (hembras ingurgitadas) sobre el animal. Detalles del modelo se presentan en un resumen complementario.

Mediante el simulador se generaron poblaciones de 2.000 bovinos fenotipados para nueve escenarios diferentes. Cada población se replicó 20 veces. Los escenarios se definieron combinando el número de campos (5, 10 o 20) y la estructura familiar que dio origen a los registros (MH: familias de medios hermanos, HE: familias de hermanos enteros o SD: sin diseño familiar). Además, los campos se asignaron al azar a una de dos ecorregiones. Finalmente, se ensayaron dos niveles de heredabilidad verdadera (h^2 = 0,1 o h^2 = 0,3).

En cada individuo se registró el número de garrapatas en cuatro conteos consecutivos, espaciados por treinta días, durante los meses de septiembre a diciembre. Estos conteos se promediaron y al resultado se le aplicó el logaritmo natural para obtener el "fenotipo". Se asumió, luego, el siguiente modelo animal estándar:

$$\mathbf{Y} = \mathbf{X\beta} + \mathbf{Za} + \mathbf{e}, \text{con } \mathbf{a} \sim N(\mathbf{0}, \mathbf{A}\sigma_A^2) \text{ y } \mathbf{e} \sim N(0, \mathbf{I}\sigma_E^2),$$

donde $\mathbf{Y}$ es el vector de fenotipos, $\boldsymbol{\beta}$ incluye los efectos fijos de región y campo y una media general, $\mathbf{a}$ representa los valores de cría de los animales, y $\mathbf{e}$ el error del modelo. Por su parte, $\mathbf{X}$ y $\mathbf{Z}$ representan matrices de incidencia, y $\mathbf{A}$ la matriz de parentesco.

Para este modelo se estimaron los componentes de varianza mediante el algoritmo EM del método de máxima verosimilitud restringida (REML), implementado mediante el programa REMLF90 (Misztal *et al.*, 2014). La heredabilidad se estimó como

$$\hat{h}^2 = \hat{\sigma}_A^2/(\hat{\sigma}_A^2 + \hat{\sigma}_E^2)$$

Es importante destacar que, si bien el simulador modela la variabilidad genética a nivel de la susceptibilidad del animal a infestarse, existe una relación biyectiva entre ambas escalas (Bijma *et al.*, 2022). Los diferentes escenarios se compararon en términos del sesgo y la precisión de las estimaciones de heredabilidad entre réplicas.

Resultados y Discusión

Las estimaciones de heredabilidad derivadas del experimento de simulación se ubicaron, en promedio, cerca del valor verdadero (Figura 1). Sin embargo, en casi todos los escenarios, las estimaciones subestimaron este valor ($P < 0,05$). Las únicas dos excepciones se dieron con los diseños de MH y HE en el escenario con cinco campos y un nivel de heredabilidad de h^2 = 0,1. Notoriamente la subestimación fue mayor cuando la heredabilidad verdadera fue igual a 0,3.

Los errores estándares de las estimaciones, una medida de su precisión, se movieron en el rango entre $6,6\times10^{-3}$ y $1,8\times10^{-2}$. Al compararlas dentro de un mismo escenario para los dos niveles de heredabilidad siempre fueron menores cuando h^2 = 0,3. Sin embargo, las diferencias no fueron estadísticamente significativas en todos los casos. Tampoco fueron significativas, en general, las diferencias entre pares de escenarios dentro de un mismo nivel de heredabilidad.

En nuestro diseño experimental se fijó la cantidad de animales fenotipados en 2.000. A priori, este número refleja un número alcanzable de fenotipos en un plazo corto para una raza en nuestro país. Para estos valores, los diseños experimentales ensayados no parecen jugar un rol relevante.

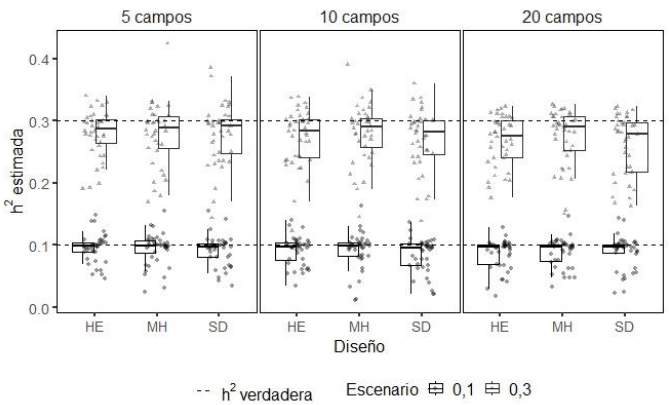


Figura 1. Distribución de la heredabilidad estimada en los nueve escenarios ensayados para dos niveles de heredabilidad verdadera.

Conclusiones

Los diseños experimentales ensayados en el contexto de este estudio no afectaron el sesgo y precisión de las estimaciones de heredabilidad.

Bibliografía

Frisch (1999). International J. Parasitology 29: 57-71.
Miotti *et al.* (2023). Vet. Parasitology 326.
Misztal *et al*. (2014). Manual for BLUPF90.
Bijma *et al*. (2022). Genetics 220(1), iyab141.

GM 13 Habilidad predictiva de modelos genómicos causales en caracteres de producción medidos en una población de cerdos

Angarita-Barajas B K[1,2]*, Huiyu W[3], Knapp PW [3], Forneris NS[1,2], Munilla S[1,2], Cantet RJC[2]
[1]Facultad de Agronomía, UBA. [2]INPA-CONICET. [3.]Genus-PIC, Alemania.
*E-mail: angaritabarajas@agro.uba.ar

Predictive ability of the genomic causal models on production traits measures in a pig population

Introducción

Generalizando el modelo animal para emplear genómica, se han propuesto recientemente dos modelos "causales" de predicción del valor de cría (BV): la Regresión Ancestral (AR, Cantet *et al.* 2017) y la Regresión Ancestral a los Padres (PAR, Cantet *et al.* 2022). Ambos modelos integran información genealógica y genómica para predecir el BV de un individuo a partir de los BV de sus padres y abuelos. La implementación de AR y PAR requiere información genómica completa de tres generaciones, para poder identificar y estimar, los parámetros de recombinación gamética de cada individuo: β_S y β_D en AR y ρ_S y ρ_D en PAR. Estos parámetros son necesarios para calcular las covarianzas entre los BV en AR (Σ) y PAR (Σ_ρ), y para calcular sus inversas (Σ^{-1} y/o Σ_ρ^{-1}) en forma eficiente, extendiendo las reglas de Henderson (1975) para el modelo animal. Si bien AR y PAR han sido aplicados en evaluaciones genéticas de bovinos, no hay estudios que comparen su desempeño predictivo, al menos empleando datos reales. Por consiguiente, el objetivo de este estudio fue evaluar el desempeño predictivo de los modelos genómicos causales AR y PAR en datos reales y en un escenario de información completa en una población de cerdos.

Materiales y Métodos

Se emplearon los datos genealógicos (n=10.644) y genómicos de una población de cerdos perteneciente a la empresa Genus-PIC. 4.674 cerdos tenían información de genotipos para 40.467 marcadores SNP. De estos, 3.067 animales tenían sus padres y abuelos genotipificados, lo cual permitió estimar los parámetros β_S y β_D del modelo AR, y ρ_S y ρ_D del modelo PAR. Con estos estimadores y la genealogía, se calcularon las matrices $\boldsymbol{\Sigma}_{AR}$ y $\boldsymbol{\Sigma}_\rho$. Para los análisis, y a partir del subconjunto de 3.067 animales, se construyeron dos conjuntos de datos, que incluyeron, respectivamente, aquellos animales con registros fenotípicos de ganancia de peso (WG, n=1.721) o espesor de grasa dorsal (BF, n=1.603). Los caracteres se modelaron incluyendo efectos fijos de grupo de contemporáneos y el peso vivo como covariable (solo en el carácter BF), y el valor de cría como efecto aleatorio. Luego, para cada carácter se ajustaron los modelos: *AR*, *PAR*. Los resultados se compararon con el modelo genómico de referencia *GBLUP*, en el cual, la matriz de relaciones genómicas de parentesco (**G**) se calculó con la información genómica de los 4.674 animales según VanRaden (2008).

La habilidad predictiva se evaluó estimando el coeficiente de correlación de Pearson entre el fenotipo observado y el predicho ($r_{y1,y2}$), estimado mediante validación cruzada. Para la validación, el archivo de datos se particionó al azar en cinco subconjuntos, y en rondas sucesivas cuatro de ellos se utilizaron para ajustar el modelo (conjunto de entrenamiento) y el restante para generar las predicciones (conjunto de prueba). El procedimiento se replicó 300 veces con los tres modelos. Para la comparación de modelos se usaron las diferencias entre las $r_{y1,y2}$ obtenidas para cada par de modelos dentro de cada combinación réplica-partición, mediante el método propuesto por Schrauf *et al.* (2021). El análisis fue programado en un conjunto de funciones en lenguaje R.

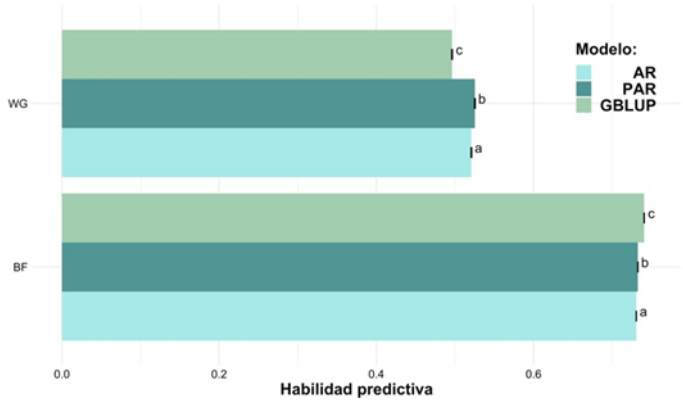


Figura 1. Habilidad predictiva para caracteres de producción en cerdos usando diferentes modelos genómicos.

Resultados y Discusión

La Figura 1 muestra la media estimada de la habilidad predictiva ($r_{y1,y2}$) para cada carácter y modelo evaluado. En general, la $r_{y1,y2}$ fue moderada en el carácter ganancia de peso (WG: 0,49-0,52), y alta en el carácter espesor de grasa dorsal (BF: 0,73-0,74). Aunque todas las comparaciones entre pares de modelos fueron estadísticamente significativas (P<0,05), las diferencias relativas variaron según el carácter. En ambos caracteres, los modelos PAR y AR mostraron un desempeño predictivo competitivo. En el carácter BF, la $r_{y1,y2}$ fue similar entre los tres modelos evaluados, con una ligera ventaja del 1% para el modelo *GBLUP*. Mientras que, en el carácter WG, se encontró una diferencia de aproximadamente 6% en $r_{y1,y2}$ a favor del modelo genómico causal *PAR*. En el estudio de Jurcic *et al.* (2025), se encontraron diferencias mayores en la habilidad de predicción a favor de *GBLUP* cuando compararon *PAR* vs *GBLUP* en caracteres de crecimiento y calidad de la madera de árboles forestales. Es importante destacar que los modelos genómicos causales son eficientes desde el punto de vista computacional. Entre ellos, *PAR* es más eficiente que *AR*, ya que las contribuciones a cada animal en $\boldsymbol{\Sigma}_\rho^{-1}$ son equivalentes en cantidad a las de $\mathbf{A}^{-1}$. En cambio, el modelo *AR* requiere 28 contribuciones adicionales en la matriz $\boldsymbol{\Sigma}^{-1}$ por animal genotipado. La diferencia a favor del *PAR* debería ser mayor cuando ρ_S y ρ_D se estimen con mejores métodos que los empleados actualmente.

Conclusión

En el escenario ideal de información completa tanto de genealogía como de datos genómicos, los resultados preliminares de este estudio indican que el modelo genómico causal *PAR* tiene superior o similar desempeño predictivo que el modelo AR.

Bibliografía

Cantet RJC *et al.* (2017) J. Anim Breed Genet. 134:224-231.
Cantet RJC *et al.* (2022). Genet. Sel. Evol. 54:64.
Henderson CR (1975). J. Dairy Sci. 1-16
Jurcic EJ *et al.* (2025). Heredity.1:13
Schrauf MF *et al.* (2021). Front. Plant. Sci. 12:734512
Vanraden PM (2008). J. Dairy Sci. 4414-442

GM 14 Expresiones genéticas descontadas para un sistema de producción de carne bovina típico de la Argentina

Krause MF[1,2]*, Colombatto D[2,3], Munilla S[2,3]
[1]UBA, Fac. de Cs. Vet., Cátedra de Genética. [2]UBA, Fac. de Agronomía, Depto. de Prod. Animal. [3]INPA, UBA-CONICET.
*E-mail: mkrause@fvet.uba.ar

Discounted genetic expressions for a typical beef cattle production system in Argentina

Introducción

La mejora genética en bovinos de carne requiere comparar reproductores según su aporte económico esperado, función que cumplen los índices económicos de selección. Estos se construyen como una combinación lineal de los valores de cría predichos del reproductor para los caracteres del objetivo de selección, ponderados por su impacto económico. Las expresiones genéticas descontadas (EGD) forman parte del ponderador económico de cada carácter dentro del índice, representando el número de veces que se espera que el mérito genético del reproductor para el carácter se exprese en su descendencia, teniendo en cuenta además el tiempo hasta que esto sucede. Las EGD permiten que caracteres que se expresan con mayor frecuencia y/o antes en la vida de los individuos reciban mayor énfasis en el índice que aquellos que se expresan menos o más tarde. El objetivo de este trabajo fue adaptar las ecuaciones de cálculo y obtener valores de EGD para un sistema de producción de carne bovina típico de Argentina.

Materiales y Métodos

Se utilizaron las ecuaciones propuestas por Amer *et al.* (2001) con modificaciones propias y de Amer (1999) y Berry *et al.* (2006). Las mismas fueron informatizadas en R.

El cálculo de las EGD requiere definir una serie de probabilidades asociadas a la edad de las madres: de parto, destete y faena de sus crías, y de su propia supervivencia. Éstas se definieron asumiendo un sistema de producción con hembras que producen terneros desde los 3 hasta los 10 años de edad, con un porcentaje de parición del 90%, de destete del 80% y de reposición del 20%. Se definió, también, la edad al destete en 6 meses y la de faena en 18 meses, y se consideró una mortandad de 3%. Además, fue necesario definir una tasa anual de descuento (r = 0,07) para actualizar las expresiones a un momento determinado y, así, tener en cuenta el tiempo hasta que se expresa cada carácter.

El número de EGD de un reproductor por hijo nacido con destino a faena se calculó para los caracteres que se expresan al nacimiento: X_{TB} = ½, al destete: X_{TW} = ½$w(1/(1+r))^{wa}$ y a la faena: X_{TS} = ½$v(1/(1+r))^{sa}$, donde w y v son el número de terneros que alcanzan la edad de destete y faena, respectivamente, por ternero nacido, y se calcularon a partir de las probabilidades definidas previamente. A su vez, $(1/(1+r))^{wa}$ y $(1/(1+r))^{sa}$ son las aplicaciones de la tasa de descuento para wa = 0,5 (la edad al destete) y sa = 1,5 (la edad de faena), respectivamente.

Por su parte, el número de EGD de un reproductor por hija seleccionada como reposición se calculó para caracteres que se expresan en las vaquillonas de reposición (X_{RH}), anualmente en las hembras al parto (X_{RA}), anualmente en las hembras al destete (X_{RW}), en las vacas de rechazo (X_{RC}) y en los novillos y vaquillonas a la faena (X_{RS}).

Por último, se calculó el número de EGD por hijo del reproductor para cada grupo de caracteres, según se faene el total de su descendencia o una proporción f se retenga como reposición (Tabla 1). El valor de f también se calculó utilizando las probabilidades definidas previamente.

Resultados y Discusión

Considerando un horizonte de planificación de 10 años y el flujo de genes a lo largo de cinco generaciones, se obtuvieron las EGD por hijo destinado a faena y por hija seleccionada como reposición. A partir de estos resultados se calcularon los valores de EGD por hijo nacido del reproductor para rodeos terminales y con reposición propia (Tabla 1).

En rodeos terminales, el valor de cría de un reproductor se manifiesta exclusivamente en sus hijos, los cuales expresan la mitad del mismo. Sin embargo, este valor de ½ es aplicable únicamente a los caracteres expresados al nacimiento. Las EGD de los caracteres que se manifiestan al destete o a la faena resultan menores a 0,5 por la tasa de mortandad y el descuento aplicado por el tiempo transcurrido.

En rodeos con reposición propia, las EGD aumentan al incluir, además de las expresiones por los hijos, las de nietos y generaciones subsiguientes. Asimismo, en estos rodeos se expresa también el mérito del reproductor para caracteres reproductivos como aptitud materna y largo de gestación. Estos caracteres se expresan en varias generaciones de descendientes hembras y múltiples veces por cada una de ellas. No obstante, los resultados muestran que estas EGD no superan a las de los caracteres que se expresan al nacimiento, destete y faena. Esto se debe a la baja proporción de hijas retenidas como madres y a la demora hasta la expresión, lo cual implica la aplicación de un mayor descuento.

Conclusiones

Se presentan valores de EGD representativos de un sistema de producción de carne bovina típico de la Argentina. La metodología empleada permite adaptar los cálculos a distintos contextos productivos mediante la modificación de los parámetros biológicos y económicos, generando así valores de EGD específicos para cada sistema en particular.

Bibliografía

Amer PR (1999). *NZ J. Agri. Res. 42*: 325-336.
Amer PR *et al.* (2001). *Livest. Prod. Sci. 67*: 223-239.
Berry DP *et al.* (2006) *Livest. Sci. 99*: 159-174.

Tabla 1. Expresiones genéticas descontadas del mérito genético de un reproductor por hijo nacido.

Categoría y momento de expresión del carácter	Rodeos terminales	Rodeos con reposición propia
En los terneros al nacimiento	X_{TB} = 0,50	$X_{TB} + f$ ½ X_{RA} = 0,68
En los terneros al destete	X_{TW} = 0,45	$X_{TW} + f$ ½ X_{RW} = 0,61
En los novillos y vaquillonas a la faena	X_{TS} = 0,41	$(1 - f)\ X_{TS} + f\ X_{RS}$ = 0,44
En las vaquillonas de reposición	–	$f\ X_{RH}$ = 0,11
Anualmente por las hembras al parto	–	$f\ X_{RA}$ = 0,36
Anualmente por las hembras al destete	–	$f\ X_{RW}$ = 0,32
En las hembras al descarte	–	$f\ X_{RC}$ = 0,04

GM 15 Impacto económico potencial del Consumo Residual (RFI), un ejercicio

Musi D*
Actividad Privada
*E-mail: daniel_musi@yahoo.com.ar

Economic Impact of Residual Feed Intake (RFI), an exercise

Introducción

La medición del consumo individual en bovinos para carne ha tenido un rápido desarrollo en nuestro país, instalándose en los últimos 5 años alrededor de 20 estaciones de testaje institucionales y privadas, (Balanzas Hook S.A., www.balanzashook.com.ar), incorporando las asociaciones de criadores de varias razas este rasgo en sus programas nacionales de evaluación genética. Los resultados obtenidos han comprobado la variabilidad presente en todas las razas y su potencial impacto en el sistema productivo. El objetivo del presente trabajo es aplicar los resultados obtenidos en una estimación del impacto económico en un establecimiento de engorde a corral.

Materiales y Métodos

Se tomaron los datos de 32 grupos contemporáneos de testaje (2020-24), incluyendo 2198 toros, pertenecientes a 115 cabañas, de seis razas (Angus, Bonsmara, Braford, Brangus, Hereford y Limangus). El rango promedio de RFI para las seis razas fue 5,24 kgMS/d (-2,49 a +2,75 kgMS/d). Se estimó el progreso genético de una generación (PG) de selección de toros, sin discriminar raza, aplicando una intensidad de selección (i) del 10, 25 y 50% de superioridad (i = 1,754, i = 1,271, e i = 0,797 respectivamente), utilizados sobre una población no seleccionada de hembras (diferencial de selección igual a cero). Se aplicaron los procedimientos habituales del índice de selección: $\mathbf{PG = r_{TI} \times i \times \sigma_{Ga}}$, donde $\mathbf{r_{TI}}$ es la precisión y $\mathbf{\sigma_{Ga}}$ el desvío estándar genético aditivo, obtenidos a partir de una heredabilidad igual a 0,30 (Sumario de Padres Brangus 2024, www.brangus.org). El PG obtenido se utilizó para estimar su impacto en el índice de conversión de una operación comercial que encierra alrededor de 25.000 animales al año, con promedios de 114 días de encierre, 301 kg de peso de ingreso, 472 kg de peso de salida, 1,510 kg de aumento de peso diario, resultando en un índice de conversión de 7,08 kg de alimento por kg de peso ganado. Se utilizó un costo de la ración de 260 $/kg (Cámara Argentina de Feedlot, www.feedlot.com.ar).

Resultados y Discusión

El PG estimado para los toros evaluados y seleccionados por RFI fue de -0,257 kg MS/d para el 10% superior, -0,186 kg MS/d para el 25% superior y -0,117 kg MS/d para el 50% superior, es decir, todos toros con RFI negativo. Esta superioridad se dedujo del índice de conversión del establecimiento, suponiendo que los toros fueron utilizados para la producción de una futura generación de novillos. Los índices de conversión ajustados se utilizaron para recalcular el costo de alimentación para las tres situaciones selectivas descriptas y evaluar su impacto en el costo final del establecimiento (Tabla 1).

Tabla 1. Disminución de costos por utilización de toros superiores para RFI.

% sup. toros	Conversión ajustada (kg/kg)[1]	% de mejora[2]	Disminución del costo ($)[3]
10	6,823	3,62	284.873.004
25	6,894	2,62	206.178.804
50	6,963	1,65	129.845.430

[1]Indice de conversión inicial o base (7,08 kg/kg) menos el progreso genético obtenido de acuerdo con la intensidad de selección (% superioridad de toros iguales a 10, 25 o 30%).
[2]((7,08 – Conversión ajustada) / 7,08) x 100; donde 7,08 kg/kg es el índice de conversión inicial o base.
[3]Diferencia respecto al costo total base de alimentación ($7.869.420.000), calculada como el ahorro anual obtenido con la conversión mejorada.

Conclusiones

La magnitud de los resultados estimados para una operación comercial justifica analizar el PG posible con distintas estrategias de mejoramiento genético, tanto a nivel de razas puras como en cruzamientos, validando los supuestos utilizados.

Agradecimiento

Se agradece la colaboración del Dr. Aníbal Pordomingo de INTA Anguil por el suministro de la variabilidad fenotípica del rasgo.

GM 16 Correlaciones fenotípicas y genéticas entre precocidad sexual y eficiencia reproductiva al segundo parto en un rodeo bovino Criollo

Topayan MV[123]*, Martínez RD[12], Munilla S[34]

[1]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Lomas de Zamora; [2] IIPAAS (UNLZ – CIC); [3]Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires; [4]INPA (UBA-CONICET).

*E-mail: vtopayan@agrarias.unlz.edu.ar

Phenotypic and genetic correlations between sexual precocity and reproductive efficiency at second parity in a Creole cattle herd

Introducción

La eficiencia reproductiva en bovinos puede definirse en términos de la precocidad sexual y la fertilidad. La precocidad se relaciona con la edad a la que la hembra alcanza la pubertad y comienza su vida reproductiva. La fertilidad, por su parte, se relaciona con su habilidad para concebir, gestar, parir y criar terneros sostenidamente a lo largo de esta. Las vacas precoces pueden someterse a un servicio de 15 meses, estrategia cuya finalidad es obtener un ternero adicional por vaca y reducir el porcentaje de animales improductivos en el rodeo. Sin embargo, esta estrategia puede comprometer la eficiencia reproductiva al segundo parto. Para evaluarlo, en este trabajo se estimaron las correlaciones fenotípicas y genéticas entre la edad al primer parto, un carácter asociado a la precocidad sexual, y cuatro caracteres de eficiencia reproductiva a la segunda parición en un rodeo bovino de la raza Criolla argentina.

Materiales y Métodos

Se trabajó con datos de un rodeo de vacas criollas sujeto a un manejo reproductivo con servicio de 15 meses en un sistema de cría de base pastoril (25 de Mayo, Buenos Aires, período 1989-2021). Se dispuso, además, de una genealogía de 2.580 animales. Los caracteres evaluados fueron edad al primer parto (EPP, en meses), probabilidad de alcanzar la segunda parición (P2P), intervalo entre primer y segundo parto (IEP1, en días), aptitud materna (AM, en kg) y coeficiente de fertilidad (CF). Se asumió un Modelo Animal estándar para EPP, P2P, IEP1 y CF, mientras que para AM se asumió un Modelo Animal con efectos maternos sobre el peso al destete de las crías de las vacas (consultar detalles de los modelos en Mrode, 2014). Los efectos fijos incluidos en cada modelo se definieron a partir de un análisis de varianza preliminar sobre factores conocidos (Tabla 1).

Luego, se implementaron cuatro análisis bi-carácter, en cada uno de los cuales se incluyó a la EPP en combinación con uno de los caracteres de eficiencia reproductiva, con el fin de estimar los correspondientes componentes de varianza y covarianza. La estimación se efectuó mediante un enfoque bayesiano, implementando un algoritmo de muestreo de Gibbs con el programa TM (Legarra *et al.,* 2011). A partir de las estimaciones de los componentes de varianza y covarianza se calcularon las correlaciones genéticas (r_g) entre EPP y cada uno de los caracteres de eficiencia reproductiva al segundo parto. Las correlaciones fenotípicas (r_p), por su parte, se calcularon utilizando la ecuación publicada en Blasco (2021). La heredabilidad de EPP se reporta como el promedio de los valores estimados en cada uno de los análisis bi-carácter.

Tabla 1. Número de datos y efectos fijos considerados para los análisis bi-carácter entre edad al primer parto (EPP), probabilidad de alcanzar la segunda parición (P2P), primer intervalo entre partos (IEP1), coeficiente de fertilidad (CF) y aptitud materna (AM).

	Número de observaciones	Efectos fijos (p-value<0,05)
EPP – P2P	151	GC – EPP
EPP – IEP1	140	GC – EPP
EPP – AM	127	GC – ED – AN
EPP – CF	138	GC – EPP

GC: grupo de contemporáneos (2 niveles); ED: edad al destete de las crías; AN: año de nacimiento de las crías (14 niveles).

Resultados y Discusión

En la Tabla 2 se presentan las heredabilidades y correlaciones entre EPP y los caracteres de eficiencia reproductiva al segundo parto. Las correlaciones fenotípicas entre EPP con P2P, AM y CF fueron positivas, mientras que con IEP1 fue negativa. Esto implica que una mayor EPP se asoció con una mayor probabilidad de alcanzar la segunda parición (r_p = 0,34 ± 0,347), una mayor contribución materna al peso al destete del ternero (r_p = 0,41 ± 0,103) y un mejor coeficiente de fertilidad (0,37±0,096). Además, a mayor EPP menor fue el intervalo entre el primer y segundo parto (r_p = -0,70 ± 0,049). Estos resultados indican que en este rodeo la precocidad sexual no se tradujo en una mayor eficiencia reproductiva al segundo parto.

Las correlaciones genéticas presentaron el mismo patrón que las fenotípicas, lo que sugiere la existencia de una base hereditaria para las asociaciones entre EPP y los caracteres de eficiencia reproductiva al segundo parto. Esto implica que una selección por mayor precocidad puede traer aparejada una pérdida de eficiencia reproductiva, y viceversa. Esto limita la posibilidad de implementar un plan de mejora que incluya a ambos caracteres en su objetivo de selección.

Tabla 2. Parámetros genéticos estimados entre edad al primer parto (EPP) y otros caracteres asociados a eficiencia reproductiva.

Carácter	Heredabilidad (h^2)	Correlación genética con EPP (r_g)	Correlación fenotípica con EPP (r_p)
P2P	0,12±0,07	0,04±0,60	0,34±0,35
IEP1	0,35±0,13	-0,77±0,20	-0,70±0,05
AM	0,38±0,10	0,78±0,14	0,41±0,10
CF	0,61±0,17	0,67±0,20	0,37±0,10

P2P: probabilidad de alcanzar la segunda parición; IEP1: primer intervalo entre partos; AM: aptitud materna; CF: coeficiente de fertilidad.

Conclusiones

En este rodeo, la asociación entre precocidad sexual y eficiencia reproductiva al segundo parto fue desfavorable. Las correlaciones genéticas limitan la posibilidad de obtener una respuesta a la selección favorable en ambos caracteres.

Bibliografía

Blasco A (2021). *Mejora Genética Animal*. Ed. Síntesis S.A.

Legarra A *et al* (2011). INRA- SAGA, Toulouse, Francia.

Mrode, R (2014). *Linear models for the prediction of animal breeding values*. Cabi.

GM 17 Diseños alternativos de muestreo de individuos a genotipificar en el programa de selección genómica de la raza Brangus

Fassa VB[1]*, Forneris N[2], Munilla S[2,3]

[1]Facultad de Cs. Veterinarias UBA. [2]Facultad de Agronomía UBA. [3]INPA (UBA-CONICET)

*E-mail: vfassa@fvet.uba.ar

Alternative sampling designs for genotyping individuals in the Brangus breed genomic selection program

Introducción

Los programas de evaluación genética estiman los valores de cría de los candidatos a la selección para caracteres de relevancia económica utilizando datos de performance y genealógicos. La incorporación de información genómica ha permitido mejorar la precisión de estas estimaciones. Sin embargo, dado el alto costo de genotipificación, es importante definir los individuos a genotipificar. El objetivo de este trabajo fue comparar, mediante simulación estocástica, diferentes diseños de muestreo de animales a genotipificar en el marco del programa de selección genómica de la raza Brangus.

Materiales y Métodos

El abordaje metodológico fue mediante un experimento de simulación montado sobre la genealogía de la raza Brangus argentina. Se llevó a cabo mediante el paquete AlphasimR (Gaynor *et al.*, 2021). Primero, se crearon dos poblaciones históricas de razas bovinas para luego cruzarlas y generar una raza compuesta. Las proporciones raciales alcanzadas persiguieron imitar a la raza Brangus argentina: 37,5% *Bos taurus indicus* y 62,5% *Bos taurus taurus*. Luego, se tomaron individuos de esta última población como fundadores y se simularon nuevas generaciones de individuos siguiendo un procedimiento de *gene-dropping* sobre la genealogía actual de la raza. Se simuló un carácter puramente aditivo de heredabilidad moderada (h^2 = 0,3), controlado por 1.000 loci causales o QTL, que el programa seleccionó al azar de entre todos los sitios disponibles. Al finalizar, se disponía de información fenotípica, genealógica y genotípica de todos los individuos de la población Brangus simulada (*N* = 50.042). Todo el proceso se replicó 10 veces.

En la siguiente etapa se definieron los diseños alternativos de muestreo de individuos a genotipificar. Para ello, se establecieron los siguientes criterios:

1. Disponibilidad o no de los genotipos de los individuos de la última generación (candidatos a la selección; *N* = 4.839): CP (genotipos de candidatos disponibles) vs P (genotipos de candidatos no disponibles).
2. Proporción de madres de estos individuos genotipificadas: M0% (sin genotipos de las madres), M20% (con el 20% de las madres genotipificadas; *N* = 820) o M50% (con el 50% de las madres genotipificadas; *N* = 2.051). Además, se incluyó una categoría en la que sólo las vacas donantes de servicios de transferencia embrionaria estaban genotipificadas (MTE; *N* = 262).
3. Criterio de elegibilidad de las madres a genotipificar: las que tenían mayor cantidad de hijos (S) o al azar (R).

De la conjugación de estos criterios, quedaron definidos 12 escenarios distintos. En todos los casos se asumió que los padres (machos) de los candidatos a la selección estaban genotipificados, aunque no disponían de su registro fenotípico. Sin embargo, sí se disponía de los registros fenotípicos de su progenie nacida en la generación anterior (*N* = 24.368). Se definió también un escenario de referencia (REF), donde los candidatos a la selección y sus progenitores (236 padres y 4.102 madres) estaban todos genotipificados.

Para todos los escenarios se obtuvieron los valores de cría predichos de los candidatos a la selección mediante la metodología Single-Step GBLUP. Además, como control, se implementó también el Modelo Animal tradicional (ABLUP). Ambos modelos se implementaron con el programa BLUPF90 (Misztal *et al.*, 2014). Los valores de cría estimados de los candidatos a la selección se compararon con los verdaderos valores de cría, conocidos a través de la simulación, mediante su correlación de Pearson, una medida de la precisión de la estimación.

Resultados y Discusión

Se observaron diferencias significativas en la precisión de la estimación de los valores de cría entre los escenarios que incluyeron genotipos de los candidatos y los que no (Figura 1). En estos últimos, la precisión fue muy similar a la obtenida con el método tradicional de evaluación sin información genómica. En cambio, al incluir los genotipos de los candidatos, se evidenció una relación positiva entre la proporción de madres genotipificadas y la precisión alcanzada. No obstante, el escenario en el que únicamente los padres estaban genotipificados (CPM0%) mostró niveles de precisión comparables a aquellos obtenidos cuando se genotipificó al 20% (CPM20%S) de las madres o exclusivamente a las madres de transferencia embrionaria (CPMTES).

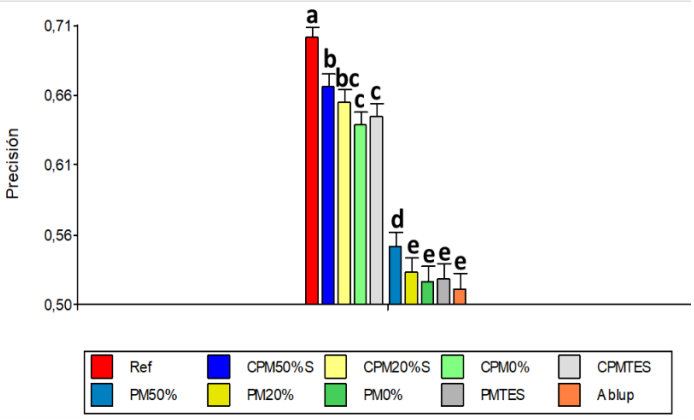


Figura 1. Precisión en los escenarios con o sin genotipos de los candidatos a la selección. Los escenarios que presentan letras diferentes muestran diferencias estadísticamente significativas (*P* < 0,05).

Conclusiones

Se concluye que para optimizar los objetivos del programa de selección genómica de la raza Brangus con recursos limitados, es fundamental genotipificar a los candidatos a la selección y, de mínima, a sus padres machos.

Bibliografía

Gaynor *et al.* 2021. G3 11(2): jkaa017.

Misztal *et al.* 2014. Manual for BLUPF90 family of programs.

GM 18 Yema:albumen en una sintética doble propósito de gallinas camperas en estabilización y su población fundacional

Canet ZE[1,2]*, Fernández R[2], Perrotta CH[3], Di Masso RJ[2]
[1]EEA INTA Pergamino. Cátedras de [2]Genética y [3]Producción de aves y pilíferos. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de Rosario. Bv Colón y Ruta 33, 2170 Casilda.
*E-mail: canet.zulma@inta.gob.ar

Yolk: albumen in a dual-purpose synthetic of free-range hens in stabilization and their founding population

Introducción

Si bien la proporción de yema y albumen de un huevo promedio de gallina es de 30% y 60% respectivamente, dichos valores varían según el genotipo evaluado, la edad de las aves (a mayor edad, mayor peso del huevo y proporción de yema y menor proporción de albumen) y, para una edad dada, con el peso del huevo. La correlación genética entre el porcentaje de sólidos y el porcentaje de yema es elevada (≈0,9) por lo cual la relación yema:albumen es un indicador de la cantidad de sólidos totales de particular interés dado el valor nutricional del huevo como fuente económica de proteínas, lípidos esenciales, vitaminas, minerales y elementos traza de origen animal. El objetivo de este trabajo fue evaluar los efectos del grupo genético, de la edad de las aves y de su potencial interacción en los huevos puestos en un ciclo corto de postura por gallinas pesadas doble propósito destinadas a sistemas avícolas semiintensivos, alternativos al industrial bajo la hipótesis que la población sintética en evaluación no presenta diferencias con la población que le dio origen.

Materiales y Métodos

Se evaluaron hembras de la población sintética doble propósito en estabilización Campero Bonaerense INTA y del cruzamiento de tres vías Campero Casilda como población fundacional y grupo de referencia. Se trabajó con muestras aleatorias de 20 huevos de los puestos por cada grupo genético cada dos semanas entre las 26 y las 40 de edad (8 registros). Se registró el peso de cada huevo junto con el peso de su yema y albumen. La proporción (%) de ambos componentes se calculó como el cociente entre su peso y el peso del huevo y la relación yema:albumen como el cociente entre el peso de la yema y el peso del albumen. Los efectos del grupo genético, la edad de registro y la interacción entre ambos factores principales se evaluó con un análisis de la variancia correspondiente a un experimento factorial 2 x 8. No se probó la homogeneidad de las variancias.

Resultados y Discusión

No se observaron efectos significativos del grupo genético (F= 0,271; *P*= 0,601) ni de la interacción grupo genético x edad de registro (F= 0,590; *P*= 0,762) pero si de la edad de registro (F= 13,9; *P*< 0,0001) atribuible a un aumento de la relación yema:albumen con la edad de las aves. supuesto de Igual respuesta se observó sobre el porcentaje de yema, componente que presentó un comportamiento creciente con la edad, y sobre el porcentaje de albumen con un patrón decreciente con el progreso de la postura. Los valores de relación yema:albumen son los esperados en huevos de gallina al igual que su comportamiento con el avance de la postura como producto de los patrones dinámicos de los dos componentes que los determinan (Dottavio *et al.*, 2005; Romera et al, 2022). La ausencia de interacción significativa pone de manifiesto la similitud de los comportamientos de la relación yema:albumen en ambos grupos genéticos en función de la edad de registro, los que por su parte tampoco difieren entre sí. Una población sintética es aquella que parte de una población fundacional y que se perpetúa mediante apareamientos aleatorios cerrados con el propósito de mantener el mayor grado posible de la heterosis presente en el cruzamiento inicial (Molinuevo, 2005: 142), pérdida que depende del número de poblaciones involucradas en el cruzamiento inicial y del porcentaje de cada una de ellas en el producto final y de la determinación genética del carácter considerado.

Conclusiones

La población sintética Campero Bonaerense INTA en estabilización no difiere del cruzamiento de tres vías Campero Casilda utilizado como población fundacional en su formación en términos del indicador de calidad nutricional del huevo evaluado lo que pone en evidencia la ausencia de pérdida de heterosis hipotetizada. Esta respuesta podría explicarse por la base aditiva de la determinación genética de los componentes mayores del huevo.

Agradecimientos

A los estudiantes de la carrera de Medicina Veterinaria de la UNR por su encomiable compromiso en el registro de los datos y en la atención de las aves.

Bibliografía

Dottavio *et al*. (2005) Arch. Zootec. **54**, 87-95.
Molinuevo H H (2005) Genética bovina y producción en pastoreo. Ed. INTA
Romera *et al.* (2022) Analecta Veterinaria **42**, e064

Tabla 1. Relación yema:albumen en una población sintética doble propósito de gallinas camperas en estabilización y en su población fundacional

Grupo genético	Edad de registro							
	26	28	30	32	34	36	38	40
Campero Casilda	42,9 ± 1,05	45,5 ± 1,10	47,2 ± 1,14	47,2 ± 0,96	48,4 ± 1,54	49,2 ± 1,32	50,7 ± 1,11	51,2 ± 1,20
Campero B INTA	42,9 ± 1,08	44,7 ± 1,06	45,3 ± 0,72	46,9 ± 1,05	49,4 ± 0,80	47,7 ± 0,87	52,5 ± 1,43	50,7 ± 1,11

Tamaño muestral: N= 20 huevos por subgrupo genotipo – edad de registro
Todos los valores corresponden a la media aritmética ± error estándar

GM 19 Un manejo rotacional para reducir la tasa de endogamia en un núcleo genético de ovinos Manchegos

Herrera VG[1]*, Maizon DO[2, 3], Álvarez Ocampo SV[1], Gonzalez MF[1,4]

[1] INTA EEA Catamarca; [2]INTA EEA Anguil; [3] FA UNLPam; [4]FCA UNCa

*E-mail: alvarezocampo.sonia@inta.gob.ar

A rotational management to control the increase in inbreeding in a genetic nucleus of Manchego sheep

Introducción

Entre los años 1989 y 1990, la Federación española de ganado selecto, donó al Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria un total de 17 hembras y 2 machos ovinos de la raza Manchega, dando origen al núcleo de Manchegos en el País. Por restricciones sanitarias de Argentina, se ha dificultado ingresar nuevas líneas genéticas de ovino Manchego hasta el presente. El apareamiento de individuos emparentados, reduce la variabilidad genética y aumenta la probabilidad de heredar genes recesivos perjudiciales. En poblaciones cerradas, donde el intercambio genético con otras poblaciones es limitado, la endogamia es inevitable y puede tener consecuencias negativas: reducción de la vitalidad y la productividad. Ante esto, se recurrió a un esquema de reproducción circular, propuestas discutidas en Sánchez *et al.* (2003).

El objetivo del presente trabajo es exponer los valores de consanguinidad de la población cerrada utilizando el modelo reproducción circular.

Materiales y Métodos

En el Campo Anexo Santa Cruz de la EEA Catamarca, el Núcleo genético Manchego, se inició en el año 2008 partiendo de un rebaño de 310 ovinos Manchegos, producto del cruzamiento entre las diferentes líneas ingresadas al país. En primera instancia se realizó una selección por conformación y estándares de la raza, tanto en machos y hembras quedando seleccionados dos planteles de hembras uno para carne (n=65) y el otro para leche (n=66), posteriormente se realizó en estos rebaños control de producción, mediante doble pesada de crías. Sobre esta información se organizó los rebaños en 6 familias de hembras; los machos (n=7) seleccionados por conformación y aptitud reproductiva, sobre 30 machos originales, que se asignaron a cada familia. A partir de estas familias se inició el esquema de rotación; los machos se rotaron cada 2 años, considerando la edad reproductiva de primer servicio. Entonces, los hijos machos seleccionados pasaron a la familia consecutiva, en tanto que las hijas hembras reemplazaron madres de la misma familia. Para la selección de la reposición de líneas de machos y las borregas en cada familia, se consideraron los pesos al nacimiento (PN) y a los 60 días de edad (P60). De cada familia se seleccionaron 4 machos para recriar y se dejó, como reposición, 2 machos selectos. En cada familia la reposición de hembras fue el 20%, para mantener un número mínimo estable de las mismas. A partir del uso del programa WOMBAT (Meyer, 2006) desde el año 2010, sobre la base de registros genealógicos y productivos de cada familia, se incorpora la medición de consanguinidad y los valores de cría para la selección. Esta metodología de rotación se inició en el año 2007 y se mantiene hasta la fecha. Los resultados son producto de la estimación de la consanguinidad en base a la 0genealogía considerando como población base los animales nacidos antes de 2007.

Resultados y Discusión

En la Tabla 1 se puede observar que ha habido un leve aumento con los años de los valores de consanguinidad. En relación al total, los nacidos en los últimos 4 años han promediado 1.3% de coeficiente de consanguinidad referido a los años que se tomaron como base. Esto, sin embargo, es mucho menor de lo que hubiera arrojado manejar el núcleo cerrado como un grupo de apareamiento al azar. Empleando las formulas 3.12 y 4.5 de Falconer y Mackay (1996, pg. 60 y 67, respectivamente), ese valor sería un 16% de consanguinidad promedio en 10 generaciones.

Tabla 1. Valor de promedios de consanguinidad por períodos de años para las familias (Fam 1 a 6) y el total del núcleo genético de ovinos Manchegos.

Años	Fam 1	Fam 2	Fam 3	Fam 4	Fam 5	Fam 6	Total
2008-2011	0.0%	1.3%	0.5%	0.0%	0.0%	0.5%	0.4%
2012-2015	1.0%	0.7%	0.9%	3.1%	0.5%	0.7%	1.1%
2016-2019	0.3%	0.4%	0.9%	0.7%	1.6%	2.3%	1.1%
2021-2024	1.1%	1.5%	1.3%	1.8%	1.2%	1.2%	1.3%

A su vez, se debe indicar que el porcentaje de animales consanguíneo aumentó, como se observa en la tabla 2. Si bien se trabajó de manera experimental, algunas veces ha habido errores de asignación de servicios o apareamientos no deseados que han alterado levemente los resultados. Este manejo favoreció el trabajo de conservación y producción en el núcleo genético Ovino Manchego del INTA, donde no han registrado expresiones de caracteres indeseados, y hubo un buen nivel reproductivo y productivo.

Tabla 2. Porcentaje nacimientos consanguíneos por períodos de años para las familias (Fam 1 a 6) y el total del núcleo genético de ovinos Manchegos.

Años	Fam 1	Fam 2	Fam 3	Fam 4	Fam 5	Fam 6	Total
2008-2011	0%	10%	8%	8%	0%	4%	6%
2012-2015	24%	13%	16%	16%	40%	7%	20%
2016-2019	27%	21%	32%	32%	31%	40%	31%
2021-2024	81%	54%	54%	54%	68%	62%	62%

Conclusiones

El modelo de reemplazo rotacional de machos entre familias permite controlar la consanguinidad de una manera simple y conservar variabilidad genética.

Agradecimientos

Proyectos Nacionales de INTA PD I108 y PE I061.

Bibliografía

Sánchez *et al.* (2003) Genetics, 164:1589-1595.

Meyer (2006) 8th WCGALP No. 27–14.

Falconer, Mackay (1996) Quantitative Genetics, 4th Ed.

GM 20 Análisis conjunto de genes diferencialmente expresados en distintos tejidos involucrados en estrés térmico en bovinos

Calcaterra F[1,2], Marcuzzi O[1], Fernández ME [1], Olivera LH [1], Picco SJ [1], Giovambattista G [1]*
IGEVET – [1] Instituto de Genética Veterinaria "Ing. Fernando N. Dulout" (UNLP-CONICET LA PLATA) [2] Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad Nacional de la Plata
*E-mail: guillermogiovambattista@gmail.com

Joint analysis of differentially expressed genes from different tissues in heat stressed cattle

Introducción

El impacto del estrés térmico, como consecuencia del cambio climático global, en la producción bovina se ha incrementado. Los bovinos presentan diferentes mecanismos adaptativos para controlar la temperatura corporal, tanto pasivos como activos. En los últimos años diferentes autores han estudiado esta problemática mediante análisis de expresión génica. Es por esta razón, que en el presente estudio se plantea hacer una interpretación global de los conocimientos reportados mediante un análisis integrado, con el fin de confirmar procesos biológicos involucrados en la respuesta al estrés térmico en bovinos.

Materiales y Métodos

Se realizó una búsqueda en la base de datos PubMed del NCBI, con las palabras claves "heat stress cattle transcriptomics". El resultado inicial se filtró en una primera instancia de acuerdo a la información incluida en el título y el resumen del trabajo (artículo primario, que estudie el efecto del estrés térmico sobre la expresión génica en ganado vacuno). Luego, se hizo un segundo filtrado en base a la gratuidad del artículo, accesibilidad a los datos y el formato reportado. El resultado de los sucesivos filtros resultó en un conjunto de trabajos y datos a utilizar, los que fueron analizados con el programa R en para encontrar los genes compartidos. Además, se realizó un análisis de ontología génica mediante el software DAVID de los tejidos agrupados según grupo funcional, inmunológicos (Glóbulos blancos y células somáticas leche), reproductivo (granulosa, ovocito y mórula), Metabólico (hígado y glándula adrenal) y epitelial (piel y ubre).

Resultados y Discusión

La búsqueda inicial en la base de datos PubMed del NCBI resultó en un total de 109 artículos, de los cuales en un primer filtrado se eliminaron 36 trabajos en base al título y resumen (no eran artículos primarios, no correspondían a *Bos taurus* o *Bos indicus,* no se estudiaba el efecto del calor, la técnica utilizada no era transcriptómica, etc.). En el análisis siguiente se eliminaron 62 trabajos más (Acceso restringido, falta de accesibilidad a los datos, las tablas no estaban en el formato adecuado), quedando finalmente 11 trabajos para realizar el análisis del efecto del estrés térmico en distintos tejidos bovinos. Estos trabajos incluían 13 tablas RNA seq correspondientes a granulosa, piel, ovocito, glándula adrenal, células somáticas de la leche, glóbulos blancos, mórula, hígado en los que se compara estrés térmico vs confort. Los genes diferencialmente expresados (DEG) fueron analizados en forma conjunta utilizando un script en leguaje R para identificar genes compartidos. Los resultados obtenidos mostraron que ningún gen estaba presente en más de 5 tejidos; 4 genes se compartieron en al menos 5 tejidos; 26 en 4 tejidos; 285 genes en 3 tejidos; 1.669 en 2 tejidos; y 12.298 genes en sólo 1 de los tejidos (Figura 1). De los tejidos agrupados según grupo funcional se encontraron 27 GO terms y KEGG pathways para el grupo de tejidos reproductivos, 4 para los inmunológicos y 0 para epitelial y metabólico (p ajustado <0.05).

Tabla 1. Número de genes, KEGG pathways y GO Terms diferencialmente expresados compartidos por tejidos de distintos grupos funcionales.

Grupos funcionales	Genes en común (≥ 2 tejidos)	KEGG pathways y GO Terms
Inmunológico	107	4
Reproductivo	2158	27
Metabólico	3	0
Epitelial	14	0

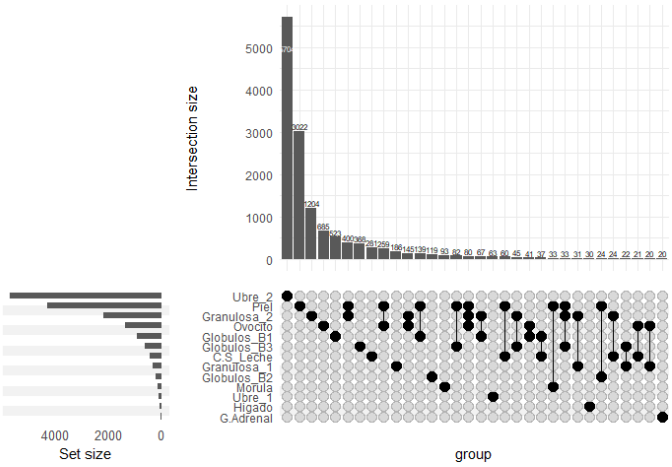


Figura 1. Gráfico que muestra la cantidad total de genes diferencialmente expresados por tejido (barras laterales, "Set Size") y el número de genes compartidos entre distintas combinaciones de tejidos (barras superiores, "Intersection Size"). Los puntos conectados indican en qué tejidos específicos se encuentran compartidos los genes correspondientes a cada intersección.

Conclusiones

Los resultados preliminares muestran que ante el estrés térmico el organismo responde con una expresión génica diferencial. Sin embargo, la magnitud de esta respuesta y los genes que se expresan diferencialmente dependen en gran medida del tejido y momento analizado. De hecho, del total de DEG, solo 1.984 estaban presentes en al menos dos de las muestras, y únicamente 4 genes fueron compartidos en cinco de los tejidos estudiados. Por otro lado, la efectividad de este tipo de análisis depende de que los distintos grupos de investigación compartan sus datos y los reporten de manera estandarizada. Solo así es posible realizar un análisis integrado que permita obtener conclusiones más sólidas y comparables. En este sentido, de los 109 estudios inicialmente considerados, 62 debieron ser descartados debido a la falta de disponibilidad o accesibilidad de datos clave, como las secuencias Fastq, tablas de conteo o las tablas de valores p.

TPP 1 Efecto del uso de glicerol en la calidad de carne del *Longissimus* en novillos cruza cebú por Hereford engordados a corral

Kucseva CD[1]*, Rebak G[3], Ynsaurralde E[2], Balbuena O[1]
[1]INTA – EEA Colonia Benítez, Chaco. [2]INTA – EEA Mercedes, Corrientes. [3]Facultad de Ciencias Veterinarias, Corrientes.
E-mail: kucseva.cesar@inta.gob.ar

Effect of Glycerol Use on Meat Quality of the Longissimus Muscle in Feedlot-Finished Cebú × Hereford Crossbred Steers

Introducción

El glicerol es un alcohol líquido, viscoso, incoloro, inodoro, de sabor dulce y soluble en agua. Se utiliza como sustituto del grano de maíz en la dieta, aporta el 90% de nutrientes digestibles, con 2,2 Mcal de **ENm** y 1,5 de **ENg**. Contiene hasta un 40% de ácidos grasos totales, sales y metanol, y actúa como una fuente de propionato. El objetivo fue evaluar los atributos de la carne de novillos cruza Cebú x Hereford, alimentados con dietas concentradas y niveles crecientes de glicerol en un sistema de engorde a corral.

Materiales y Métodos

Se utilizaron 40 novillos cruza Cebú x Hereford con un peso vivo inicial de 419 ± 38,5 kg y 28 meses de edad, bajo un diseño completamente aleatorizado, con cinco animales por corral y dos corrales por tratamiento, por 100 días, desde 26 enero al 5 mayo. Se reemplazó la energía proveniente del maíz con glicerol en niveles de 0%, 4%, 8% y 12%. Para el análisis estadístico se utilizó anova para el tratamiento y se realizaron contrastes polinomiales para estimar la curva de respuesta (lineal, cuadrático y cúbico), se realizaron con SAS On Demand.

Las muestras del músculo *Longissimus dorsi* **(LD)** se obtuvieron en la línea de desposte de un frigorífico comercial, de la media res izquierda. Se identificaron y acondicionaron en bolsas de polietileno de primer uso en el frigorífico, se trasladaron al Laboratorio de Tecnología de Alimentos de la Facultad de Ciencias Veterinarias **(FCV)** de la **UNNE** para su análisis.

En la 12ª costilla, se estimó área de ojo de bife **(AOB)** por calcado de superficie muscular y medición por planimetría. Espesor de grasa dorsal **(EGD)** mediante calibre manual.

Para evaluar pérdida por cocción **(PPC)**, se prepararon cubos de carne de 2,5 cm, cocidos en baño maría a 70 °C durante 50 minutos, y luego enfriados en agua corriente. PPC es la relación entre el peso de muestra cruda y cocida ((crudo - cocido) / crudo * 100). La terneza se realiza por resistencia al corte en cubos de carne de 2,5 cm², con cizalla de de Warner Bratzler, ambas determinaciones por duplicado. Color muscular mediante el sistema colorimétrico CIE Lab, L* (luminosidad), a* (rojo-verde) y b* (amarillo-azul), con un colorímetro Minolta CR 400. Capacidad de retención de agua **(CRA)** por compresión para extracción del jugo exprimible de la carne cruda (Pla Torres 2005).

Tabla 1. Formulación de las dietas utilizadas con el agregado de 10% de MS de heno de gramínea tropical

	Niveles de Glicerol			
Base seca, %	0	4	8	12
Harina de algodón	13,98	13,63	13,53	13,24
Maíz molido	79,66	75,97	72,01	68,4
Glicerol	0	4,03	8,10	11,99
Urea	0,70	0,68	0,68	0,66
Sal	5,66	5,68	5,69	5,71

Resultados y Discusión

El uso de glicerol afectó de manera lineal la terneza (P<0,05) y cuadrática EGD (P=0,049). Sin embargo, no se observaron efectos significativos en AOB, PPC, CRA y luminosidad (P>0,05).

Chanjula *et al.* (2016) no encontraron cambios en AOB, EGD, PPC ni luminosidad con niveles crecientes de glicerol (0% al 21%) en la dieta. Eiras *et al.* (2014), en toros cruza, reportaron diferencias en AOB en dietas con 0, 6, 12 y 18% de glicerol. Sin embargo, no describieron efectos en EGD, color y terneza. San Vito *et al.* (2015), en toros Nelore alimentados con hasta 28% de glicerol, no observaron efectos en AOB, color, terneza ni PPC. También da Silva *et al.* (2010), en novillos Nelore, no reportaron diferencias significativas en variables de color al incluir glicerol en la dieta.

Conclusiones

La inclusión de glicerol en la dieta de novillos cruza Cebú x Hereford terminados a corral no tuvo un impacto significativo en la mayoría de los atributos de calidad de carne del músculo LD. Estos resultados son consistentes con los hallazgos reportados en la bibliografía consultada.

Tabla 2. Efecto del uso de glicerol sobre las características físicas del bife

	Niveles de glicerol, %					
Variables	0	4	8	12	EE	P
PPC	36,6	35,7	32,8	35,9	2,33	0,537
Terneza, KGF/cm^{2zx}	4,38	5,45	4,99	5,36	0,34	0,085
CRA	21,76	20,97	21,69	22,87	1,61	0,798
AOB, cm^2	71,3	77,3	81,6	75,3	5,57	0,546
EGD^{zx}, mm	6,5	6,8	5,2	8,7	1,0	<0,05
Color: L*	37,29	37,42	37,19	36,75	0,84	0,906
a*	26,27	25,66	26,38	27,01	0,95	0,592
b*	14,13	13,31	14,29	14,14	0,59	0,371

^{z}: Efecto Lineal (P<0,05); ^{x}: Efecto cuadrático (P<0,05).

TPP 2 Efecto del uso de glicerol en la dieta de novillos cruza cebú por Hereford engordados a corral. – Sobre enzimas plasmáticas

Kucseva CD[1]*, Slanac AL[2], Rebak G[2], Balbuena O[1]
[1]INTA – EEA Colonia Benítez, Chaco, [2]Facultad de Ciencias Veterinarias, Corrientes.
E-mail: kucseva.cesar@inta.gob.ar

Effect of Glycerol Use in the Diet of Feedlot-Finished Cebú × Hereford Crossbred Steers – On Plasma Enzymes

Introducción

Glicerol se obtiene a partir de aceites vegetales, por una transesterificación catalizada por metanol/etanol en presencia de hidróxido de sodio o potasio (sosa cáustica o potasa). Durante el proceso, biodiésel y glicerol se separan por gravedad, el alcohol es extraído por evaporación.

El glicerol contiene restos de catalizador y jabones (Donkin SS, 2008). Las impurezas limitan su uso como alimento en el ganado. Thompson y He, (2006) indican una composición aproximada de 76,2% de glicerol, 7,98% de grasa, 0,05% de proteína y 2,73% de cenizas, que incluyen 11 ppm de Ca, 6,8 ppm de Mg, 53 ppm de P y 1,2% de Na. Esto genera preocupación por posible contaminación y alteración metabólica en los animales. EL monitoreo de perfiles metabólicos se usa para diagnosticar deficiencias y trastornos. La bioquímica sanguínea es un reflejo confiable del equilibrio entre la ingesta y los nutrientes en animales. En rumiantes, los niveles de urea en sangre son sensibles a la nutrición, indicador de la ingesta de proteínas (González y Scheffer, 2003). El equilibrio entre energía y proteína es esencial para aprovechamiento eficiente de la urea.

Con el objetivo de evaluar el efecto de los residuos de contaminantes de la reacción química, se midió metabolitos plasmáticos en sangre de los animales.

Materiales y Métodos

Se utilizaron 40 novillos cruza CebúxHereford, 60% Hereford, con peso vivo al momento del muestreo de 478±46,5 kg y 28 meses de edad, con un diseño completamente aleatorizado, cinco animales por corral y dos corrales por tratamiento, por 100 días, desde 26 enero al 5 mayo. Se reemplazó la energía proveniente del maíz con glicerol en niveles de 0%, 4%, 8% y 12% de la MS de la dieta. Para el análisis estadístico se utilizó anova para el tratamiento y se realizaron contrastes polinomiales para estimar la curva de respuesta (lineal, cuadrático y cúbico).

Las muestras de sangre por venopunción yugular fueron tomadas en la última pesada realisada a los 100 días y enviadas al Laboratorio de Análisis Clínico de la Facultad de Ciencias Veterinarias **(FCV)** de la UNNE. Se determino las concentraciones de ***GOT/AST*** (aminotransferasa de aspartato), ***GPT/ALT*** (alanina aminotransferasa), ***FAL*** (fosfatasa alcalina), ***GGT*** (gamma-glutamil transferasa), ***CPK*** (creatina fosfoquinasa) y ***UREA*** (N ureico x 6,25).

El glicerol utilizado contenía agua 13%, metanol 0,48%, glicerol 80,5%, cenizas 4,8% y materia orgánica no glicerol **(MONG**) 1,54% m/m, determinado mediante el reactivo de Karl Fischer.

Resultados y Discusión

Se observó que *GOT* y *GPT* fueron afectados por tratamiento (*P*>0,05). El glicerol disminuyo la concentración de transaminasas en forma cúbica (*P*<0,05). Con una respuesta cuadrática (*P*<0,05) se observa diminución de *FAL* e incremento de *GGT*.

da Silva *et al.* (2010), con novillos Nelore alimentados con glicerol 0%, 7,5%, 15%, 22,5% y 30% de inclusión, reportaron una disminución lineal en concentración de *CPK* (*P*=0,02), sin diferencias en *FAL* ni *GGT* (*P*>0,05). También, van Cleef *et al.* (2014) con novillos Nelore que recibían entre 0% y 30% de glicerol, no describen efectos significativos en *FAL* ni *GGT* (*P*>0,05), si observaron una disminución lineal en *CPK* (*P*>0,05).

Por su parte, Fávaro *et al.* (2015), al trabajar con novillos cruza en confinamiento, no reportaron diferencias significativas en las concentraciones de urea cuando utilizaron 0%, 5%, 10%, 15% y 20% de glicerol en la dieta.

Es importante destacar que, diversos autores coinciden en la alta variabilidad en resultados de los metabolitos, resalta la complejidad en la interpretación de respuestas metabólicas

Conclusiones

Se observaron cambios en las concentraciones de las enzimas debido a los tratamientos, las mismas se mantuvieron dentro del rango normal para la especie. Indica que el glicerol utilizado no afecta de manera significativa el perfil metabólico de los animales utilizado por 100 días de confinamiento.

Tabla 1. Efecto del uso de glicerol sobre las enzimas plasmáticas.

	Niveles de glicerol, %				Error		
Variables	0	4	8	12	Estandar	P	Rango
UREA	4520	44,80	45,10	41,70	2.61	0,745	10 – 30
GOT[zy]	80,60	23,40	68,60	34,50	9,07	<0,01	20 – 130
GPT[zy]	31,70	17,10	25,10	15,40	2,15	<0,01	14 – 38
FAL[x]	257,0	231,3	209,5	255,5	20,20	0,308	73 – 245
GGT	51,90	57,20	57,40	53,10	2,17	0,188	15 – 62
CPK[z]	203,9	323,9	292,9	263,7	92,9	0,273	200 - 300

[z]: Efecto Lineal (*P*<0,05); [x]: Efecto cuadrático (*P*<0,05); [y]: Efecto cúbico (*P*<0,05).

TPP 3 Efecto del uso de glicerol en la calidad de carne de novillos cruza cebú por Hereford engordados a corral. – Sobre las características fisicoquímicas del músculo *Longissimus dorsi*

Kucseva CD[1]*, Rebak G[3], Ynsaurralde E[2], Balbuena O[1]
[1]INTA – EEA Colonia Benítez, Chaco. [2]INTA – EEA Mercedes, Corrientes. [3]Facultad de Ciencias Veterinarias, Corrientes.
E-mail: kucseva.cesar@inta.gob.ar

Effect of the use of glycerol on the meat quality of steers crosses Zebu with Hereford fattened in feedlot. Physicochemical characteristics of steak

Introducción

El glicerol es un alcohol líquido, viscoso, incoloro, inodoro, de sabor dulce y soluble en agua. Se utiliza como sustituto del grano de maíz en la dieta, ya que aporta el 90% de nutrientes digestibles, con un contenido energético de 2,2 Mcal de **ENm** y 1,5 de **ENg**. Además, contiene hasta un 40% de ácidos grasos totales, sales y metanol, y actúa como una fuente de propionato. Su incorporación afecta el peso del bife y la proporción de sus partes, la composición química del músculo, la proporción de recortes y no afecto la proporción de hueso, músculo, grasa e incomestibles. De manera similar, la composición química del músculo no se modificó al incluir glicerol en la dieta.

El objetivo fue evaluar los atributos de la carne de novillos cruza Cebú x Hereford, alimentados a corral con dietas con niveles crecientes de glicerol (0%, 4%, 8% y 12%), en un sistema de engorde a corral.

Materiales y Métodos

Se usaron 40 novillos cruza Cebú x Hereford con un peso vivo inicial de 419 ± 38,5 kg y 28 meses de edad, bajo un diseño completamente aleatorizado, con cinco animales por corral y dos corrales por tratamiento, por 100 días. Se reemplazó la energía proveniente del maíz con glicerol en niveles de 0%, 4%, 8% y 12% de la MS. Para el análisis estadístico se utilizó anova para el tratamiento y serealizaron contrastes polinomiales para estimar la curva de respuesta (lineal, cuadrático y cúbico), se realizaron con SAS On Demand. Las muestras de bife identificadas y acondicionadas en bolsas de polietileno de primer uso en frigorífico se trasladaron al Laboratorio de Tecnología de Alimentos de la FCV – UNNE para análisis fisicoquímico, AOAC (2005). En la determinación física se realizó el peso de bife con hueso, musculo *Longissimus dorsi* (**LD**), otros músculos (**OM**), grasa, recortes (**R**), incomestibles (**I**). Los análisis químicos del *LD* fueron humedad, proteína bruta (**PB**), extracto etéreo (**grasa**), cenizas totals. Cañeque V y Sañudo C. (2005)

Resultados y Discusión

El peso del bife se incrementó en forma cuadrática (P<0,05), mientras que la proporción de hueso disminuyo (P<0,05) en forma lineal y los recortes lo hicieron en forma cuadrática (P<0,05), tabla 1. Las variables químicas no fueron afectadas por el nivel de inclusión de glicerol en la dieta, tabla 2

Eiras *et al*, (2014) trabajaron con 0, 6, 12 y 18% de glicerol al igual que el presente trabajo no describen diferencia en la proporción de músculo y grasa; pero hueso se incrementa en forma cuadrática.

En este sentido Francoso *et al,* (2013) no describen efectos con 0; 5 y 12% de glicerol sobre humedad, cenizas y PB similar al presente trabajo; la proporción de grasa aumento en forma cuadrática.

Conclusiones

La inclusión de hasta un 12% de glicerol en la dieta incrementa el peso del bife y reduce la proporción de hueso en este. Estos resultados sugieren que el glicerol mejora la proporción de partes blandas, como carne y grasa, favoreciendo la calidad del bife.

Bibliografía

AOAC (2005). 18th ed. 4th supplement, Arlington, VA, USA. Eiras, E.C. *et al* 2014. Meat Science 96: 930-936.

Françozo CM *et al.* (2013). Brazilian Archives of Biology and Technology. Vol56, n2: pp 327-336

Cañeque V, Sañudo C (2005). Estandarización de las metodologías para evaluar la calidad del producto (animal vivo, canal, carne y grasa) en los rumiantes. 225 pp.

Tabla 1. Efecto sobre el peso del bife y la proporción de sus partes. – ademas la proporción de la composición del bife

Variables	Niveles de glicerol, %				Error Estandar	P-valor tratamiento
	0	4	8	12		
Peso, kg^{x}	4,416	4,809	5,181	4,822	0,22	0,077
Comp, %						
Hueso^{z}	30,2	27,6	30,4	26,3	1,62	0,118
LD	29,6	30,0	30,8	31,6	1,93	0,389
OM	9,7	12,0	10,4	9,5	1,36	0,370
Grasa	14,1	14,5	13,1	15,4	1,28	0,690
R^{zx}	15,1	11,3	11,6	12,2	0,97	0,021
I	4,9	5,1	4,9	6,5	0,86	0,451
En % carne						
Humedad	73,97	74,04	71,82	73,44	1,77	0,686
PB	21,53	23,35	23,35	26,93	2,52	0,379
Grasa	2,73	2,58	3,07	2,61	0,43	0,740
Cenizas	3,84	3,97	3,65	4,41	0,35	0,312

^{z}: Efecto Lineal (P<0,05); ^{x}: Efecto cuadrático (P<0,05).

TPP 4 Rendimiento y calidad de carne de machos enteros o castrados con diferente duración de la recría

Maresca S[1]*, Tiberio A[1], Guzmán F[1], Rodríguez AM[1], López Valiente S[1], Testa ML[2], Pavan E[2]

[1]EEA Cuenca del Salado INTA, [2]EEA Balcarce INTA

*E-mail: maresca.sebastian@inta.gob.ar

Dressing and meat quality of castrated or not castrated males with different rearing duration

Introducción

En los últimos años, el macho entero joven (MEJ) se ha consolidado en el mercado ganadero como una categoría aceptada por los consumidores que puede lograr precios similares al novillo, pero con un diferencial positivo en su performance de crecimiento y rendimiento a faena. Son predominantes los sistemas productivos que ingresan los MEJ al corral de terminación después del destete, sin realizar recría pastoril y alcanzando pesos de faena inferiores a los 400 kg. El objetivo de este estudio fue explorar cual es el potencial de producción de carne de los MEJ en sistemas con mayor duración de recría a pasto y su impacto en la calidad de carne.

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó en la EEA Cuenca del Salado, Colonia Ortiz Basualdo, Ayacucho. Se utilizaron 120 terneros machos de raza Angus provenientes de dos establecimientos. Durante 30 días de parición, los terneros fueron identificados con caravanas y castrados alternadamente al nacimiento. Así quedaron conformados dos tratamientos: **Enteros** y **Castrados**. Al destete los terneros de ambos tratamientos se dividieron al azar en dos grupos: **Recría Corta:** se recriaron en pasturas durante 44 d y luego se encerraron para terminación durante 139 d; **Recría Larga:** se recriaron en verdeos y pasturas durante 276 d y luego se encerraron para terminación durante 112 d. Para cada grupo de recría, la terminación a corral se realizó en 12 corrales (6 corrales por tratamiento), utilizando una dieta con 90% grano de maíz entero y 10% concentrado proteico comercial. Los corrales estuvieron provistos de heno de baja calidad *ad libitum*. La faena de machos enteros y castrados se realizó en forma simultánea cuando el promedio de ambos grupos alcanzó entre 7 y 8 mm de GD. A las 24 hs post-faena se tomó una muestra de músculo *Longuissimus dorsi* entre la 12° y 13°costillas de la media res derecha, la cual fue madurada a 4°C durante 3 d y posteriormente almacenada a -20°C hasta su posterior análisis. Se utilizó un diseño completamente aleatorizado. El corral fue considerado la unidad experimental y las variables se analizaron con modelos mixtos considerando al tratamiento y duracion de la recría como efectos fijos y al corral como efecto aleatorio. El nivel de significancia utilizado fue de 5%.

Resultados

El peso de la res caliente fue mayor en enteros que castrados (P=0,004) y mayor en el grupo de recría larga que corta (P<0,001). Se observaron tendencias a mayor rendimiento en enteros que castrados (P=0,09) y en recría corta que larga (P=0,08). No se observaron diferencias en color del músculo L* y b* entre tratamientos (P>0,10). El color a* fue mayor en invernada larga que en corta (P<0,01) sin diferencias entre castrados y enteros (P>0,10). El marmóreo fue similar entre grupos de recría (P=0,78) y fue mayor en castrados que enteros (P<0,01) con mayor magnitud cuando la recría fue corta (interacción: P=0,03). Las pérdidas por cocción tendieron a ser mayores en recría larga que en corta (P=0,07), sin diferencias entre castrados y enteros (P=074). La fuerza de corte fue mayor en recría larga (P<0,001) y mayor para enteros que castrados (P=0,04).

Conclusion

Los resultados de este trabajo demostraron que los MEJ incrementaron el peso de la carcasa caliente y el rendimiento. Las recrias pastoriles permiten incrementar el potencial de los MEJ en produccion de carne. Sin embargo, se observa una reduccion del marmoreo y terneza que pueden impactar negativamente en la calidad de carne.

Tabla 1. Rendimiento y calidad de carne de machos enteros y castrados con diferente duración de recría.

	Recría Corta (44 d)		Recría Larga (276 d)			Valor P		
	Enteros	Castrados	Enteros	Castrados	EE	Recría	Trat[1]	Recría*Trat
Peso res caliente, kg	226	208	265	239	7,5	<0.001	0,004	0,58
Rendimiento, %	61,7	60,4	60,7	60,2	0,4	0,08	0,09	0,15
Color L*	40,3	42,9	38,9	41,4	1,6	0,37	0,14	0,97
Color a*	12,9	15,0	17,3	17,0	1,1	<0,01	0,45	0,32
Color b*	13,1	15,1	15,2	16,1	1,0	0,16	0,19	0,60
Marmoreo	410a	496b	439ac	459bc	14	0,78	<0,001	0,03
Pérdida por cocción, %	23,7	24,2	27,3	25,9	1,3	0,07	0,74	0,50
Fuerza de corte, kg	4,3	3,9	6,5	5,4	0,3	<0,001	0,04	0,29

[1] Trat: Castrados vs. Enteros. Letras diferentes en la misma fila indican diferencias significativas (P<0,05).

TPP 5 Screening de fármacos veterinario y pesticidas en carne vacuna en la provincia de Buenos Aires

Testa M L[1]*, Papaleo Mazzucco J[1], Lloberas MM[1], Degeronimo E[1]
[1] Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)
*E-mail: testa.marialaura@inta.gob.ar

Screening of veterinary drugs and pesticides int beef at Buenos Aires region

Introducción

En la producción animal, los fármacos veterinarios se utilizan de manera regular para controlar enfermedades, mientras que los pesticidas se utilizan para controlar plagas en los cultivos.

Como consecuencia, los residuos químicos pueden acumularse en los tejidos animales y derivados, ya sea por la administración directa de fármacos veterinarios o por el consumo de alimentos previamente tratados con productos químicos agrícolas. Sin embargo, estos residuos no deben superar los límites establecidos por la legislación vigente.

Los objetivos del presente trabajo fueron la validación de la metodología de extracción y relevamiento de la presencia de residuos de pesticidas y fármacos veterinarios en carne vacuna destinada al consumo en la provincia de Buenos Aires.

Materiales y Métodos

Durante 2022 y el 2024 se recolectaron 41 muestras de *longissimus dorsi* provenientes de 4 frigoríficos de la provincia de Buenos aires. Las mismas fueron transportadas refrigeradas, al laboratorio de Calidad de Carne de la EEA INTA Balcarce. Allí, se les retiró toda la grasa externa, tejido conectivo y hueso, quedando solo el ojo de bife, el cual se envasó al vacío y se congeló (-20°C) para posterior análisis de Extracto etéreo, EE (Metodología ANKOM), Materia seca, MS (AOAC) y detección de residuos de fármacos veterinarios y plaguicidas.

Se desarrolló y validó un método analítico mediante UHPLC-MS/MS para el análisis de los fármacos de uso veterinario y los plaguicidas más comúnmente utilizados en la provincia de Buenos Aires. El método desarrollado luego fue aplicado en las muestras de carne.

Los residuos analizados de herbicidas fueron atrazina, hidroxiatrazina, metolacloro, 2,4D; mientras que los insecticidas fueron imidacloprid, carbaril, fipronil, Amitraz, spinosad, cumaforos y el fungicida epoxiconazol. Los residuos de uso veterinario con efecto antiparasitario o antimicrobiano fueron ivermectina, monensina, maduramicina, amoxicilina, doxiciclina, oxitetraciclina, clortetraciclina sulfanilamida, sulfametazina, sulfatiazol, tilmicosina, ciprofloxacina, enrofloxacina y tilosina. El límite de detección (LD) es de 0.02 **µg/kg** y el límite de cuantificación (LQ) es de 0.07 **µg/kg.**

Para cada residuo se calculó concentración promedio, desvío estándar, fecuencia mediante el software SAS for UNiversity®.

Resultados y Discusión

En líneas generales (Figura1; Tabla1), se encontraron con alta frecuencia, aunque en bajos niveles, los residuos de ácido 2,4-diclorofenoxiacético (46%), metolaclor (58%), atrazina (65%) e hidroxiatrazina (44%). Con menor frecuencia, también en bajo niveles, se detectaron residuos de imidacloropid (12%), amoxicilina (2.5 %) oxitetraciclina (12 %), ivermectina (5 %).

Respecto al metolacloro, pesticida liposoluble comúnmente utilizado en maíz, presentó una alta correlación (r=0.6238) con el contenido de grasa.

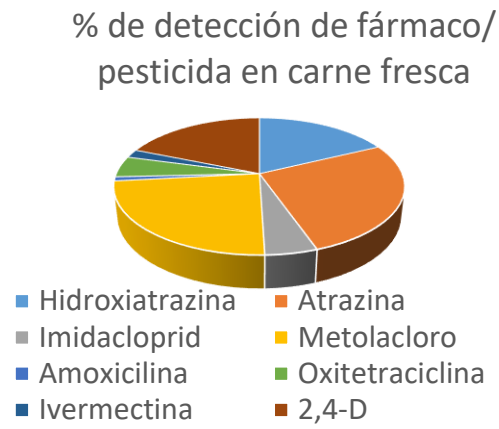


Figura 1. % de detección de los residuos encontrados en carne para consumo.

En Argentina existe una legislación y detección de puntos críticos de control para asegurar que la presencia de residuos en los alimentos no constituya un riesgo inaceptable para la salud. Para ello, estos residuos químicos en la carne deben encontrarse por debajo de los limites máximo de residuos (LMR) establecidos por SENASA. En el caso de antimicrobianos y antiparasitarios, existen LMR en la carne; pero en el caso de herbicidas, insecticidad y fungisidas no existe un LMR en la carne, por lo que para cada residuo se tomó el menor LMR en el alimento para consumo humano. En este estudio se observó una alta variabilidad en la concentración de los residuos detectados entre muestras de carne proveniente de diferente animal. Sin embargo, en todos los casos, los niveles fueron bajos, lo que resalta la importancia de continuar con la evaluación de muestras para un monitoreo más preciso.

Tabla 1. Concentración, µg/kg carne fresca, de los residuos de fármacos y pesticidas detectados en carne por UHPLC-MS/MS.

Metabolito	Conc. promedio detectado, µg/kg muestra fresca	Desviación estándar
Hidroxiatrazina	0,58	0,18
Atrazina	0,7	0,23
Imidacloprid	1,24	1,41
Metolacloro	1,34	0,43
Amoxicilina	7,56	.
Oxitetraciclina	0,04	0,56
Ivermectina	1,60	0,12
2,4-D	2,46	0,23

LD: 0.02 **µg/kg. LQ:0.07 µg/kg**

Conclusiones

Los residuos de fármacos veterinarios y plaguicidas analizados se encontraron en niveles bajos o fueron indetectables en la carne destinada al consumo en la provincia de Buenos Aires respecto a los LMR establecidos por SENASA

Bibliografía

Quintrel Curinao y Marianela Verónica (2018).
URI: https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/151380

Alma Delia Paz González (2024).

TPP 6 Implementación de faena, despiece comercial y elaboración cárnica de burro. Comunicación

Albornoz AA[1]*, Allignani RJ[2], Morales O[3], Rodríguez Vaquero RE[1]
[1]Fac. de Agronomía, Zootecnia y Veterinaria – UNT. Proyecto PIUNT A732. [2]Establecimiento El Pichanal. [3]Actividad privada
*E-mail: aldoalbornoz@hotmail.com

Implementation of donkey slaughter, commercial butchering, and meat processing. Communication

Introducción

En los Valles Calchaquíes vive una población de ganado asnal en forma silvestre estimada en 10.000 animales. Los habitantes usan esos animales para transporte y consumo de su leche desde tiempos memoriales. En el departamento Santa María (Catamarca), en el establecimiento El Pichanal (tambo y manufacturación de leche de burra y cabra) se desarrolló el 2° Congreso Nacional de Producción de Burros en noviembre de 2024; evento en el que se faenaron, despostaron y elaboraron productos cárnicos de burros castrados.

El objetivo del trabajo fue realizar un análisis preliminar del potencial carnicero y de aceptabilidad de los cortes y productos cárnicos elaborados, a través de una faena exploratoria y manufacturación de su carne.

Materiales y Métodos

La faena exploratoria se llevó a cabo sobre 3 burros nacidos y criados en un sistema de producción extensivo en el establecimiento El Pichanal. Los animales fueron castrados y a los 4 años de edad se faenaron obteniéndose dos medias canales, posteriormente al desollado, extirpación de la cabeza, extremidades a nivel del carpo y tarso y la cola, con el posterior eviscerado. Luego fueron despostadas ambas medias canales, obteniéndose cortes de carne, tomando como base los componentes osteomusculares de los cortes comerciales de carne bovina de la ex Junta Nacional de Carne, y usándose la nomenclatura local de las carnicerías de Santa María para los cortes. Se pesaron los cortes de carne individualmente, y los huesos de descarte del despostado (fémur, húmero, paleta y cadera) correspondientes a la media canal izquierda de un solo animal.

Con la carne obtenida, especialmente de la nalga, se elaboraron salames, salazones, escabeches y milanesas.

Resultados y Discusión

Los cortes comerciales y sus pesos se detallan en la tabla 1. La carne fresca fue aceptada para la venta en boca de expendio por los consumidores minoristas, a pesar de que cada pieza es de menor volumen y peso, como consecuencia del menor tamaño estructural del asno en comparación del bovino.

Los productos elaborados fueron probados en la cena durante el Congreso de Burros; en una encuesta escrita indicaron que en las distintas preparaciones fue percibida como similar a la carne vacuna en sabor y terneza.

Conclusiones

En condiciones de este trabajo preliminar se determinó la factibilidad del aprovechamiento del asno como productor tanto de carne fresca como su manufacturación. Se sugiere implementar proyectos de investigación, basándose en la caracterización objetiva de la canal y subproductos, de la carne fresca y su procesamiento.

Agradecimientos

Nuestro agradecimiento al personal del establecimiento El Pichanal y a la comunidad de Santa María.

Bibliografía

Albornoz AA *et al.* (2017) Rev. Arg. Prod. Anim. **37**, 272.
Albornoz AA *et al.* (2019) Rev. Arg. Prod. Anim. **39**, 79.
Albornoz AA *et al.* (2023) Rev. Arg. Prod. Anim. **43**, 58.

Tabla 1. Pesos de los cortes comerciales de la media canal izquierda

Pieza comercial	Peso (kg)
Vacío con Matambre	1,64
Paleta completa	5,06
Primo	4,19
Costillar/Duro/Tapa de asado/Entraña	10,00
Filet	1,45
Nalga con Tapa	3,20
Peceto	0,97
Picana	0,56
Cuadrada	2,88
Cuadril/Colita	3,96
Choquizuela	2,62
Tortuguita	0,66
Puchero común	3,71
Costeleta	9,00

TPP 7 Calidad de fibra de llama acopiada en la comunidad El Toro de la Puna jujeña, Argentina[#]

Bacci GL[1], Domenech SP[2], Chávez MG[2], Castillo MF[3], Patiño GI[1], Celis Pirard C[1], López MM[3], Hick MVH[45]*
[1]Carrera de Medicina Veterinaria, Facultad de Ciencias Agropecuarias Universidad Católica de Córdoba; [2]Ministerio de Desarrollo Económico y Producción, Prov. de Jujuy; [3]Adscripta Proyecto 80020220300023CC, SI-Universidad Católica de Córdoba [4]IRNASUS, CONICET-Universidad Católica de Córdoba; [5]INDELLAR, Sede Chamical, Universidad Nacional de La Rioja.
*E-mail: michelhick.agro@ucc.edu.ar; mhick@unlar.edu.ar [#] Proyecto 80020220300023CC, SI-UCC / Convenio UCC-MDEyP

Quality of llama fiber collected in the El Toro community of Puna Jujeña, Argentina

Introducción

Numerosas comunidades originarias de la Puna jujeña llevan a cabo esquilas comunitarias de llama con la fibra se forman lotes comerciales con destino a su para su venta o procesamiento. Este último caso es el de la Comunidad de El Toro, en el departamento de Susques de la Provincia de Jujuy. Con el apoyo de un programa del gobierno provincial, en dicha comunidad se realiza el procesamiento industrial para luego obtener hilo y ser comercializado como tal; para que este proceso sea eficiente se requiere conocer la calidad de la fibra acopiada. Por otra parte, no existen antecedentes sobre la calidad de fibra producida en el área como sí existe de otros departamentos de la Puna jujeña, sobre todo por la realización de relevamientos poblacionales (Hick, 2015) o evaluaciones del proceso de acopio, clasificación y procesamiento de la fibra (LAFTA, 2024). El objetivo fue evaluar la calidad del lote de fibra aportado por la esquila de llamas de la comunidad en la última campaña.

Materiales y Métodos.

La fibra provino de la esquila de animales de 10 tropas de llamas (**TL**) de la comunidad originaria El Toro. En el mes de noviembre de 2024 se realizó la esquila y acopio del 30% de la fibra para la conformación de un lote de 426 kg, donde durante su acondicionamiento y clasificación se extrajeron 301 muestras de vellón. En el Laboratorio de Fibras Textiles Animales (**LAFTA**) del IRNASUS (CONICET-Universidad Católica de Córdoba), las muestras fueron lavadas y clasificadas en base a criterios de calidad de fibra: finura de mecha (**FM**), tipo de mecha (**TM**) y pigmentación de mecha (**PM**) (Hick *et al.*, 2016). Complementariamente se determinó el diámetro de fibra (**DF**, µm), el Coeficiente de variación del diámetro medio (**CVT**, %) y la longitud de mecha (**LM**, cm).

Para los tres criterios de clasificación se calcularon frecuencias relativas medias (**FR**, %) y errores estándar (**EE**). Además, se realizó una prueba de homogeneidad de proporciones de los criterios de calidad del lote y una prueba de independencia para verificar su asociación con su origen (TL), empleando el estadístico Chi cuadrado de Pearson ($\chi 2$) en ambos casos. Para DF, CVT y LM se realizó un análisis no paramétrico de Kruskal-Wallis, seguido de una comparación múltiple mediante la prueba de Dunn ($P < 0,05$) (Conover, 1999; Hick *et al.*, 2016).

Resultados y Discusión

En la Tabla 1 se presentan las FR y sus EE para los criterios de clasificación de fibra. En cuanto a FM, existen similares proporciones de las variantes de FSF, FMF y FMM, donde las dos primeras suman 62% aproximadamente siendo variantes de <25,0 µm. Esta situación fue inferior a la reportada por Hick (2015) y LAFTA (2024) donde dichas variantes superaron el 75%. Respecto al TM, predominan los vellones simple capa (66,82%), seguido de una importante cantidad de doble capa (27,00%) y además la variante lustre (6,27%), coincidente a lo reportado por Hick (2015) y LAFTA (2024). Respecto a PM, predomina el color crudo (82,55%) siendo valores mayores en al menos 40 puntos porcentuales a lo encontrado por Hick (2015) y LAFTA (2024).

En las pruebas de homogeneidad de proporciones y de independencia se observó en todos los casos valores altamente significativos ($P < 0,0001$) del estadístico de prueba ($\chi 2$). Ello determina en primer lugar que existen evidencias de diferentes proporciones o frecuencias en los criterios de calidad. Y en segundo lugar que dichas proporciones observadas dependen de la TL que conformaron el lote.

Tabla 1. Frecuencias relativas medias (FR, %) y errores estándares (EE) para criterios de clasificación de fibra.

Criterios de calidad	Variante	FR	EE
Finura de mecha	FMSF	34,77	5,57
	FMF	28,03	2,19
	FMM	29,40	4,82
	FMG	7,81	1,41
Tipo de mecha	TMDC	27,00	5,45
	TMSC	66,82	5,04
	TML	6,27	2,48
Pigmentación de mecha	PMCR	82,55	7,46
	PMCA	12,00	5,22
	PMTE	3,09	1,71
	PMGR	1,00	1,00
	PMGF	0,27	0,27

Finura de mecha: súper fino (FMSF, <21,9 µm), fino (FMF, 22,0-24,9 µm), mediano (FMM, 25,0-29,9 µm) y grueso (FMG, >30,0 µm); Tipo de mecha: doble capa (TMDC), simple capa (TMSC) y lustre (TML); Color de mecha: crudo (PMCR), camel (PMCA), terra (PMTE), gris (PMGR) y grafito (PMGF).

En cuanto a las determinaciones complementarias de calidad de fibra, el DF medio fue de 24,11 ± 0,25 µm, el CVT de 31,54 ± 0,30% y el LM total 12,59 ± 0,22 cm, existiendo diferencias ($P < 0,05$) para TL. El DF fue superior en 1,6 µm al reportado por Hick (2015) para toda la Puna jujeña y 2,7 µm superior al informado por LAFTA (2024) para lotes comerciales de la zona de Abra Pampa.

Conclusiones

Si bien se observan algunas diferencias en la calidad respecto a los antecedentes para otras regiones, se trata de una fibra con un importante potencial textil y lo que se trasladará al hilo a obtener. Dada la variabilidad en los criterios de calidad, es indispensable un sistema de clasificación y tipificación, una mejora del mismo y la implementación de un proceso de descerdado, sobre todo para los vellones doble capa.

Bibliografía

Conover WJ (1999) Third Edition, John Wiley & Sons, Inc., New York. 584p.

Hick MVH (2015) Tesis doctoral. Universidad Católica de Córdoba. 207p. En: http://tesis.bibdigital.uccor.edu.ar/137/

Hick MVH *et al*. (2016) RAPA 36 (2), 91-102

LAFTA (2024) Informe técnico 2022-2023, Convenio Primera Hilandería y Tejeduría de la Puna – Universidad Católica de Córdoba.

TPP 8 Perfil de ácidos grasos en carne de corderos Merino alimentados con dieta a base de harina de larva de mosca-soldado negra

Cancino A[1,2]*, Villar ML[1], Garcia Falabella B[1], Hara S[2], Odeón M [2], Caballero V[1,2], Cunzolo S [3], Veggetti M [3], Villagra ES[1,2,4], Fernandez Arhex V[2]

[1] EEA Bariloche (INTA). [2]IFAB, INTA-CONICET Bariloche. [3] ICyTeSAS, CNIA, INTA- CONICET Castelar. [4] Univ. Nac. de Río Negro.

*E-mail: cancino.karina@inta.gob.ar

Fatty acid profile in merino lambs meat fed a diet based on black soldier fly larvae meal

Introducción

La harina de insectos, especialmente de la mosca soldado-negra (**MSN**), *Hermetia illucens*, surge como una fuente proteica regional sostenible que se destaca por su rápido crecimiento, alta eficiencia alimenticia y desarrollo sobre residuos orgánicos (Van Huis, 2020). Rica en proteínas (53%), grasas (20,3%) y minerales (Lab. forrajes INTA Bariloche), puede usarse en diversas formulaciones de raciones para animales. Su uso ha sido estudiado en monogástricos, aunque no se halló información sobre su uso en rumiantes menores en el país. Se espera que su inclusión mejore la calidad física y nutricional de la carne en sistemas intensivos de Patagonia Norte. Por ello se planteó evaluar el efecto de la incorporación de harina de larvas de MSN en la dieta de corderos Merino sobre el perfil de ácidos grasos y calidad nutricional de la carne.

Materiales y Métodos

El estudio se realizó con 24 corderos merino, machos de 4 meses de edad (peso promedio 22,6 ± 1,25 kg), distribuidos al azar en 12 corrales. Durante 50 días, fueron alimentados con 2 dietas (D), ajustadas semanalmente al 4% del peso vivo. La dieta control (**DC**; n = 6 corrales) a base de harina de soja y la dieta con insectos (**DINS**, n = 6 corrales) a base de 10% harina de larvas de MSN, formulada para no superar el 5 % de extracto etéreo (EE) en la ración. Ambas incluyeron maíz entero y pellet de alfalfa, con ajustes en la inclusión de ingredientes para alcanzar 16 % de Proteína Bruta (PB) y 2,7 Mcal de energía metabolizable (EM/kg MS). Finalizado el período de engorde, todos los animales fueron faenados. De un cordero por corral, se extrajo un bife del músculo *longissimus dorsi* (entre la 6ª y 10ª vértebra torácica) de la media canal izquierda, 24 h post mortem. Las muestras fueron envasadas al vacío y congeladas a -25 °C hasta su análisis en el Laboratorio de Carnes del INTA Castelar. Se determinó el perfil de ácidos grasos para determinar ácidos grasos totales (**AGT**), incluyendo contenido de ácidos grasos saturados (**AGS**), monoinsaturados (**AGMI**) y poliinsaturados (**AGPI**), además de parámetros nutricionales como las relaciones AGPI/AGS, n-6/n-3 y el contenido de ácido linoleico conjugado (**CLA**). Los tratamientos se analizaron mediante un diseño completamente aleatorizado (DCA) con ANOVA, utilizando el procedimiento GLM. Se consideró un nivel de significancia del 5 %.

Resultados y Discusión

El contenido de AGT y las proporciones de AGS, AGMI y AGPI no mostraron diferencias significativas entre dietas ($P > 0,05$). Sin embargo, la dieta DINS presentó un 20,4 % menos de CLA, así como una reducción del 20,5 % en la relación n-6/n-3 y del 14,8 % en la relación AGPI/n-3 en comparación con la dieta control. La harina de larva de MSN puede reemplazar parcialmente la harina de soja sin alterar la composición lipídica general de la carne, coincidiendo con estudios previos que reportan un perfil lipídico caracterizado por alto contenido de ácidos grasos saturados y menor presencia de precursores del CLA (Spranghers, *et al.* 2017). La reducción del CLA, aunque significativa, se contrarresta con la mejora en las relaciones n-6/n-3 y AGPI/n-3, indicadores más saludables en calidad nutricional.

Estos resultados son consistentes con investigaciones en monogástricos que señalan la viabilidad del uso de esta harina como fuente proteica alternativa sin comprometer la calidad del producto (Cullere, *et al.* 2018). Además, la harina de insecto representa una opción más sostenible frente al impacto ambiental de la soja (Van Huis, 2020), lo que la convierte en una alternativa prometedora para sistemas de producción ovina intensivos en la Patagonia Norte.

Tabla 1. Proporción de ácidos grasos en el músculo *Longissimus dorsi* (100g) de corderos alimentados con harina de insectos vs dieta control, (valores medios).

Ácidos Grasos (100 g de carne)	**DC** n=6	**DINS** n=6	**EEM**	**p-valor**
AGT %	2,91	2,74	0,29	ns
AGS %	41,83	43,98	5,12	0,12
AGMI %	33,64	34,28	8,13	ns
AGPI %	13,19	11,08	11,26	ns
n-6 %	8,82	6,86	5,06	0,16
n-3 %	2,19	2,22	0,33	ns
CLA %	0,49	0,39	0,004	0,02
n-6/n-3	4,01	3,19	0,28	0,024
AGPI/n-3	5,99	5,10	0,35	0,02
AGPI/AGS	0,32	0,25	0,008	ns

DINS: dieta Harina insecto larva de mosca soldado-negra; DC: dieta control, con harina de soja; EEM: error estándar de las medias; AGT: ácidos grasos totales; AGS: Ácidos grasos saturados; AGMI: ácidos grasos monoinsaturados; AGPI ácidos grasos poliinsaturados; n-6: AGPI omega 6; n-3: AGPI omega 3; CLA: Ácido linoleico conjugado. ns: nivel de significancia no significativo $P > 0,05$.

Conclusiones

La inclusión de harina de larvas de MSN en dietas para corderos no afecta negativamente el perfil lipídico general de la carne, y mejora algunos parámetros nutricionales relevantes como la relación n-6/n-3. Esto la posiciona como un ingrediente funcional y sostenible para la producción ovina intensiva regional, con potencial impacto positivo en la calidad de la carne y la salud del consumidor.

Agradecimientos

PEIS 2023-ID3, INTA PE I119 y PD 130 PE I037, FONTAGRO ATN/RF-20639-RG. PROCENS S.A.S. proveedor de Harina de insectos.

Bibliografía

Cullere M *et al.* (2018). Animal, 12(3), 640–647.

Spranghers T *et al.* (2017). J. of the Sc. of Food and Agriculture, 97(8), 2594–2600.

Van Huis A (2020). J. of Insects as Food and Feed, 6(1), 27-44.

TPP 9 Calidad nutricional de la carne de ovinos alimentados con dietas basadas en grano de avena o maíz

Villaverde MS[1,2,3]*, Pérez E[4], Arelovich HM[1,3], Martínez MF[1,3]
[1]Departamento de Agronomía, UNS, [2]CONICET, [3]LENA – CIC, [4]PLAPIQUI-CONICET
*E-mail: mariasol.villaverde@uns.edu.ar

Nutritional quality of meat from lambs fed diets based on oat or corn grain

Introducción

La dieta suministrada a los rumiantes influye en la composición nutricional de su carne y, por lo tanto, en su impacto sobre la salud humana. El consumo de ácidos grasos saturados (SFA) ha sido asociado con efectos adversos, como aumento del colesterol sérico, procesos inflamatorios y mayor riesgo de enfermedades coronarias y cardiovasculares. En contraste, el consumo de ácidos grasos monoinsaturados (MUFA) y poliinsaturados (PUFA) ejerce efectos beneficiosos que contrarrestan dichos impactos negativos. Sin embargo, no todos los SFA tienen efectos negativos sobre la salud humana, tal como C18:0 y los SFA de cadena corta (< C10:0; Pretorius *et al*., 2021). Además, C18:2n-6 y C18:3n-3 son PUFA esenciales ya que el organismo no los sintetiza y deben ser incorporados a través de la dieta. Éstos actúan como precursores de los PUFA n-6 y n-3 de cadena larga (> C:20), que desempeñan funciones clave en el organismo. En este estudio se evaluó el efecto del tipo de grano suministrado en la dieta (avena o maíz) sobre la calidad nutricional de la carne de ovinos.

Materiales y Métodos

En el campus de la UNS se realizó un experimento con 20 corderos Merino Dohne castrados (42,93 ± 3,90 kg de peso vivo (PV); 6 meses de edad), distribuidos al azar en 2 grupos (n = 10) que recibieron dietas con 60% de grano entero de avena (A) o maíz (M), y 11% PB (Tabla 1, Villaverde *et al.*, 2024). Los animales fueron alojados en corrales individuales y alimentados diariamente *ad libitum*, una vez al día. Al alcanzar ~ 50 kg PV fueron sacrificados en un frigorífico comercial (Frigorífico Sur S.A.) y se recolectaron muestras del músculo *Longissimus thoracis* (13° vértebra) para el análisis del perfil de ácidos grasos por cromatografía gaseosa. El diseño experimental fue completamente aleatorizado y los datos se analizaron con el test T de Student, usando Infostat.

Tabla 1. Composición, perfil lipídico y sumas parciales de ácidos grasos de las dietas basadas en grano de avena (A) o maíz (M)

Ingredientes, % MS	A	M
Grano de avena	60	-
Grano de maíz	-	60
Heno de agropiro	36,2	26,9
Pellet de girasol	3,8	13,1
Composición de los ácidos grasos, %		
C16:0	20,21	15,05
C18:0	5,10	4,27
C18:1n-9	29,08	21,84
C18:2n-6	22,37	40,87
C18:3n-3	3,92	3,60
Sumas parciales, %		
Saturados (SFA)	33,16	25,62
Monoinsaturados (MUFA)	32,81	24,80
Poliinsaturados (PUFA)	27,23	44,84
PUFA:SFA	0,95	2,44
n-6:n-3	5,57	11,04

Resultados y Discusión

La carne de ovinos alimentados con la dieta M presentó una mayor proporción de MUFA, atribuida a una mayor concentración de C18:1n-9, ácido graso con efecto reductor del colesterol y acción retardante de la aterosclerosis (Pretorius *et al.*, 2021). En cambio, la carne de ovinos alimentados con la dieta A mostró una mayor proporción de SFA, especialmente de C18:0, el cual no eleva el colesterol sérico (Pretorius *et al*., 2021, Tabla 2). Fruet *et al*. (2016) también observaron niveles más elevados de C18:0 en carne de ovejas alimentadas con grano de avena, respecto de grano de maíz. No se observaron diferencias en las relaciones PUFA:SFA y n-6:n-3, aunque ambas se encontraron fuera de los rangos recomendados por la OMS para una dieta equilibrada: superior a 0,4 en el primer caso e inferior a 4 en el segundo.

Tabla 2. Perfil lipídico y sumas parciales de ácidos grasos de la carne de ovinos alimentados con dietas basadas en grano entero de avena (A) o maíz (M).

	A	M	EEM	Valor *P*
Composición de los ácidos grasos, %				
C16:0	22,71	22,7	0,24	0,9777
C18:0	19,78	16,57	0,61	**0,0051**
C18:1n-9	31,26	34,44	0,54	**0,0011**
C18:2n-6	5,78	5,39	0,27	0,4843
C20:0	0,14	0,08	0,02	0,1169
C18:3n-3	0,81	0,82	0,03	0,8831
C20:4n-6	1,50	1,51	0,10	0,9459
C20:5n-3	0,43	0,49	0,03	0,3237
C22:6n-3	0,31	0,31	0,03	0,9867
Sumas parciales, %				
Saturados (SFA)	48,68	45,40	0,53	**0,0004**
Monoinsaturados (MUFA)	39,91	43,52	0,55	**0,0002**
Poliinsaturados (PUFA)	10,00	9,59	0,41	0,6284
PUFA:SFA	0,21	0,21	0,01	0,8381
n-6:n-3	5,64	5,01	0,28	0,2716

EEM: error estándar de la media.

Conclusiones

Alimentar los animales con grano de avena no modificó las relaciones PUFA:SFA ni n-6:n-3, respecto a los alimentados con grano de maíz, aunque si generó ligeras diferencias en la composición de los ácidos grasos de la carne. Dado que en ambos tratamientos las relaciones mencionadas se encontraron fuera de los rangos recomendados por la OMS, se sugiere acompañar el consumo de estas carnes con alimentos ricos en PUFA y ácidos grasos n-3 para favorecer una dieta equilibrada.

Bibliografía

Fruet APB *et al.* (2016) Meat Sci. **113**, 97-103.
Pretorius B *et al.* (2021) Food Chemistry **345**, 128868
Villaverde MS *et al*. (2024) Rev. Arg. Prod. Anim. **44**, Supl. 1, 234.

TPP 10 Calidad tecnológica de la carne de ovinos alimentados con dietas basadas en grano de avena o maíz y madurada en húmedo

Villaverde MS[1,2,3]*, Menghini M[1,3], Bravo RD[1,3], Arelovich HM[1,3], Chamadoira MD[1], Martínez MF[1,3]
[1]Departamento de Agronomía, UNS, [2]CONICET, [3]LENA – CIC
*Email: mariasol.villaverde@uns.edu.ar

Technological quality of meat from lambs fed diets based on oat or corn grain and subjected to wet aging

Introducción

La calidad organoléptica y tecnológica de la carne depende tanto del sistema de producción animal como de los tratamientos *postmortem* aplicados. A medida que avanza el proceso de maduración, se incrementa progresivamente la capacidad de retención de agua y se intensifica el color rojo de la carne (Farouk *et al.*, 2012; Huff-Lonergan *et al.*, 2005). No obstante, también puede producirse decoloración y oxidación de lípidos y proteínas (Kim *et al.*, 2011). En este estudio se evaluó el efecto del tipo de grano en la dieta (avena o maíz) y del período de maduración húmeda (1, 4, 8 o 16 días) sobre la calidad tecnológica de la carne de ovinos.

Materiales y Métodos

En el campus de la UNS se realizó un experimento con 20 corderos Merino Dohne castrados, de 6 meses de edad y 42,93 ± 3,90 kg de peso vivo (PV). Los animales se distribuyeron al azar en 2 grupos (n = 10) y recibieron dietas con 60% de grano entero de avena (A) o maíz (M), y 11% PB (Villaverde *et al.*, 2024, Tabla 1). Se alojaron en corrales individuales y se alimentaron *ad libitum*, una vez al día. Al alcanzar ~50 kg PV, fueron sacrificados en un frigorífico comercial (Frigorífico Sur S.A.) y se tomaron muestras del músculo *Longissimus thoracis* desde la 9° hasta la 12° vértebra. Las muestras se envasaron al vacío, se almacenaron a 4°C durante 1, 4, 8 o 16 días (maduración húmeda), y luego se congelaron. Posteriormente, fueron descongeladas y se evaluó el color (L*, a*, b*, tonalidad y saturación; Khliji *et al.*, 2010), las pérdidas de agua (por descongelado, goteo y cocción), y la oxidación lipídica (TBARS) y proteica (Carbonilos). El diseño experimental fue completamente aleatorizado con arreglo factorial, y los datos se analizaron mediante ANOVA de dos vías, utilizando Infostat.

Resultados y Discusión

Si bien la tonalidad y las pérdidas por cocción de la carne del tratamiento M fueron superiores a las del tratamiento A, estas diferencias resultaron pequeñas y sin relevancia práctica (Tabla 2). A medida que se extendió el período de maduración, se registró una disminución en las pérdidas por goteo y cocción, en concordancia con la teoría del efecto esponja propuesta por Farouk *et al.* (2012). En todos los casos, la luminosidad (L*) y la intensidad del color rojo (a*) superaron los valores de 34 y 21,7, respectivamente, umbrales considerados aceptables para el 95% de los consumidores (Khliji *et al.*, 2010, Tabla 2). Ni el tipo de grano en la dieta ni el período de maduración afectaron la oxidación de lípidos ni de proteínas. La oxidación lipídica se mantuvo por debajo de 2,3 mg de MDA/kg, límite a partir del cual los consumidores podrían percibir sabores rancios en la carne de rumiantes (Wood *et al.*, 2008, Tabla 2).

Tabla 1. Composición, de las dietas basadas en grano de avena (A) o maíz (M)

Ingredientes, % MS	A	M
Grano de avena	60	-
Grano de maíz	-	60
Heno de agropiro	36,2	26,9
Pellet de girasol	3,8	13,1

Conclusiones

Bajo las condiciones evaluadas, la carne ovinos alimentados con grano de avena o maíz y madurada por 1, 4, 8 o 16 días presentaría un nivel de aceptación visual adecuado, sin diferencias relevantes entre tratamientos. Además, un período de maduración húmeda de hasta 16 días contribuiría a mejorar la jugosidad de la carne sin inducir sabores indeseables asociados al enranciamiento lipídico, independientemente del tipo de grano utilizado en la dieta.

Bibliografía

Farouk M *et al.* (2012) Meat Sci. **90**, 670-677.
Huff-Lonergan *et al.* (2005) Meat Sci. **71**, 194-204.
Khliji S *et al.* (2010) Meat Sci. **85**, 224-229.
Kim Y *et al*. (2011) Meat Sci. **88**, 332-337.
Villaverde MS *et al*. (2024) Rev. Arg. Prod. Anim. **44**, Supl. 1, 234.
Wood JD *et al.* (2008) Meat Sci. **78**, 343-358.

Tabla 2. Variables tecnológicas de la carne de ovinos consumiendo dietas basadas en grano entero de avena (A) o maíz (M) y madurada en húmedo por 1, 4, 8 o 16 días.

Variables	Dieta		Maduración				Valor p			
	A	M	1d	4d	8d	16d	EEM	Dieta	Mad.	D x M
L* (luminosidad)	37,12	36,83	36,54	37,05	37,33	37,00	0,42	0,5583	0,7239	0,9767
a* (color rojo)	23,01	22,97	22,74	22,69	23,02	23,53	0,38	0,9104	0,3332	0,4468
b* (color amarillo)	11,25	11,69	11,25	11,46	11,64	11,53	0,035	0,1715	0,8575	0,7733
Tonalidad	25,91 **b**	26,92 **a**	26,20	26,69	26,74	26,03	0,45	**0,0101**	0,4722	0,9648
Saturación	25,63	25,79	25,38	25,43	25,80	26,21	0,48	0,7269	0,5446	0,5363
Pérdida por descongelado, %	7,39	8,11	6,74	8,17	8,10	7,98	0,61	0,2571	0,3387	0,5602
Pérdida por goteo 48 h, %	1,97	2,11	2,83 **A**	1,98 **B**	1,87 **B**	1,47 **B**	0,30	0,4805	**<0,0001**	0,9321
Pérdida por cocción, %	27,16 **b**	28,16 **a**	28,65 **A**	27,72 **AB**	27,55 **AB**	26,74 **B**	0,34	**0,0279**	**0,0329**	0,8657
Oxidación lipídica, mg MDA/kg	0,72	0,70	0,81	0,68	0,65	0,70	0,06	0,5444	0,1240	0,5986
Oxidación proteica, nM DNPH/mg	0,20	0,20	0,21	0,20	0,20	0,19	0,02	0,7389	0,8674	0,3215

EEM: error estándar de la media

TPP 11 Calidad de carne cocida destinada al mercado interno: aspectos fisicoquímicos

Pighin D[1,2], Zimerman M[1], Martinez S[3], Pazos A[1], Pega J[2], Cunzolo S[1], Vegetti M[2], Rizzo S[1], Rosetti L[1], Moreno K[1], Rocha V[1], Testa L[1], Ortiz Miranda S[4], Pouzo L[1], Grigioni G[1,2]*

[1]Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), [2]Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), [3]Universidad Nacional de Santiago del Estero, [4]Universidad Nacional de Mar del Plata.

*E-mail: grigioni.gabriela@inta,gob.ar

Physicochemical characteristics of cooked beef intended for domestic market

Introducción

La elección del consumidor está influenciada por las características sensoriales de la carne, siendo el color un factor clave en la decisión de compra inicial. En las compras sucesivas, la terneza se destaca como uno de los atributos más valorados. El proceso de cocción puede modificar la textura, color, sabor y valor nutricional de la carne. La magnitud de estos cambios depende de la temperatura alcanzada en la cocción y de la composición química inicial de la carne dada por el tipo de músculo y factores ante-mortem como el tipo alimentación.

El objetivo del presente trabajo fue determinar las características fisicoquímicas de la carne, en los músculos *Longisimus dorsi* (**LD**) y *Psoas mayor* (**PM**), sometidos a dos formas de cocción: horno de convección y plancha eléctrica

Materiales y Métodos

Quince novillitos Brangus fueron engordados en el establecimiento El Carancho (Suncho Corral, Santiago del Estero). El engorde tuvo una duración de 130 días, con un objetivo de ganancia media diaria (GMD) de 0,800 kg/animal durante la recría y 1,200 kg/animal durante la terminación. La composición de la ración de terminación fue: 74,5% maíz, 15% semilla de algodón, 8% cascarilla de algodón y 2,5% núcleo vitamínico mineral. La faena se realizó en un frigorífico habilitado. A las 72 h post-faena, se tomaron muestras de LD (costillas 9° a 13°) y PM de ambas medias reses, las cuales se maduraron por 7 días a 0±1 °C al vacío. Luego los cortes se enviaron al laboratorio donde fueron porcionados y conservados al vacío congelados hasta análisis.

Se determinaron pH (Thermo Orion, modelo 420), color instrumental (Minolta CR-400 con observador 2º, Iluminante D65, abertura 8 mm, sistema CIELab: L* luminosidad, a* coordenada verde-rojo, b* coordenada azul-amarillo, C* saturación, h* tono), mermas por cocción y esfuerzo al corte por cizalla de Warner Bratzler (WB, Texturómetro TA.XT plus Stable Micro System). Las metodologías utilizadas se describen en Merayo et. al (2023).

Para la cocción al horno, las muestras se cocinaron en horno convector profesional TB-HCON4 (Turboblender S.A., Argentina) a 160 °C, hasta alcanzar 70±1 °C en el centro de la muestra. Para la cocción en plancha, se utilizó una plancha de doble contacto TB-GRILLV1 (Turboblender S.A., Argentina) fijada a 220 °C, hasta alcanzar 71±1 °C en el interior de la muestra. La cocción se monitoreó con una termocupla tipo K insertada en el centro geométrico de la muestra.

El diseño experimental fue completamente aleatorizado (DCA) considerándo al animal como la unidad experimental. Se aplicó un modelo lineal general (software Navure®) para evaluar el efecto del músculo (**M:** LD y PM), la forma de cocción (**F:** horno y plancha) y su interacción. Las medias se compararon mediante la prueba de Tukey (P<0,05).

Resultados y Discusión

Tabla 1. Características de calidad en carne fresca: pH y color

	Músculo (M)		EEM	P valor
	LD	PM		
pH	5,53 A	5,56 B	0,01	0,036
L*	39,75 B	37,18 A	0,33	0,001
a*	18,28	18,99	0,27	ns
b*	8,92	8,45	0,22	ns
C*	20,39	20,81	0,31	ns
h*, °	25,89 B	23,82 A	0,42	0,001

LD *Longisimus dorsi*, PM *Psoas mayor*. L*, a*, b*, C* y h*: parámetros de color. Letras diferentes indican diferencias significativas entre músculos (P<0,05). ns: no significativo.

En carne fresca (Tabla 1), el músculo LD presentó mayor luminosidad y un tono más amarillo en comparación con el músculo PM. El valor de a* en ambos músculos fue superior a 14,5, umbral considerado para la aceptabilidad en consumidores (Holman et. al, 2017). En carne cocida, se observó una mayor merma para el LD a la plancha, seguido del PM cocido bajo la misma modalidad (Tabla 2). Además, ambos músculos cocidos a la plancha presentaron menor mayor dureza en comparación con los cocidos al horno.

Conclusiones

Se concluye que la cocción en plancha resulta en una mayor merma por cocción e incremento de la dureza de la carne para ambos músculos evaluados.

Agradecimiento

Proyecto financiado por IPCVA. Se agradece el aporte y colaboración del establecimiento El Carancho.

Bibliografía

Merayo M *et al* (2023) Agriculture, 13, 1977, 3-18.

Holman B *et.al* (2017) Meat Science, 127: 57-62.

Tabla 2. Características de calidad de carne según el tipo de músculo y la forma de cocción.

	LD		PM			P valor		
	horno	plancha	horno	plancha	EEM	M	F	M x F
Merma, %	18,24 x	28,33 z	17,03 x	24,44 y	0,43	0,001	0,001	0,003
WB, N	22,91	33,46	23,84	32,78	1,62	ns	0,0001	ns

LD *Longisimus dorsi*, PM *Psoas mayor*. Merma: mermas por cocción. WB: esfuerzo al corte por Warner Bratzler. Letras minúsculas distintas indican diferencias significativas (P<0,05) en la interacción. EEM error estándar de la media.

TPP 12 Calidad de carne cocida destinada al mercado interno: calidad sensorial

Pighin D[1,2], Testa M L[1], Pouzo L[1], Zimerman M[1], Martinez S[3], Pazos A[1], Pega J[2], Cunzolo S[1], Vegetti M[2], Rizzo S[1], Rosetti L[1], Moreno K[1], Ortiz Miranda S[4], Grigioni G[1,2]*

[1] instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), [2]Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), [3]Universidad Nacional de Santiago del Estero, [4]Universidad Nacional de Mar del Plata.

*E-mail: grigioni.gabriela@inta.gob.ar

Sensory quality of cooked beef intended for the domestic market

Introducción

Una de las claves para mejorar la competitividad de la cadena de valor radica en conocer y poder vincular las preferencias y demandas de los consumidores con las características de carne procedente de los distintos sistemas de producción (Bifaretti et.al, 2023). Esto se debe a que las características sensoriales de la carne dependen, entre otros factores, de la composición química inicial dada por el tipo de músculo y factores *ante-mortem* como, por ejemplo, el tipo alimentación.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar, mediante un panel de consumidores, las características sensoriales de la carne, para los músculos *Longisimus dorsi* (**LD**) y *Psoas mayor* (**PM**), sometidos a dos formas de cocción.

Materiales y Métodos

Quince novillitos de la raza Brangus fueron engordados en el Establecimiento El Carancho, Suncho Corral - Santiago del Estero. El engorde tuvo una duración de 130 días, con un objetivo de GMD de 0,800 kg/animal durante la recría y 1,200 kg/animal durante la terminación. La composición de la ración de terminación fue 74,5% maíz, 15% semilla de algodón, 8% cascarilla de algodón y 2,5% núcleo vitamínico mineral. La faena se realizó en frigorífico habilitado. A 72h post faena se tomaron muestras de LD (costillas 9° a 13°) y PM de ambas medias reses, las cuales fueron maduradas por 7 días a 0±1 °C al vacío. Luego los cortes se enviaron al laboratorio donde fueron porcionados y conservados al vacío congelados hasta análisis.

Se analizaron dos formas de cocción: a) **horno**: las muestras, fueron cocinadas en Horno Convector Profesional TB-HCON4 (Turboblender S.A., Argentina) fijada a 160°C, hasta una temperatura interna final de la muestra de 70±1°C; b) **plancha**: se utilizó una plancha de doble contacto TB-GRILLV1 (Turboblender S.A., Argentina) fijada a 220°C, hasta una temperatura interna final de 71±1°C. La cocción se monitoreó con una termocupla tipo K inserta en el centro geométrico.

Se realizó un estudio de consumidores (no entrenado, n=104) de carne vacuna mayores de 18 años, distribuidos en 13 sesiones, siguiendo la metodología de Pouzo et al 2023. No se incluyeron vegetarianos o veganos en el estudio. Para ello, las muestras fueron descongelados a 2° C durante la noche del día previo a la cocción. En cada sesión una muestra de cada musculo, se cocinó por cada metodología descripta anteriormente, obteniendo así los cuatro tratamientos a ofrecer durante la sesión. Cada muestra cocida se trozó en cuadrados de 1 cm x 1 cm, para ser servido a los consumidores.

Al inicio de cada sesión se realizó una encuesta para conocer la composición del panel. Luego, los consumidores evaluaron, para cada tratamiento los atributos de jugosidad, terneza, sabor y aceptabilidad general con una escala continua de 10 cm, anclada en los extremos. Al finalizar marcaron con una cruz una de las opciones para inferir la calidad de la carne degustada: insatisfactoria, buena como la de todos los días, mejor que la de todos los días, excelente calidad.

Se realizó un análisis de varianza (ANOVA) (software Navure®) para evaluar el efecto del tratamiento dado por la combinación del tipo de músculo y la forma de cocción. Las medias se compararon por la prueba de Tukey (P<0,05).

Resultados y Discusión

Un 58% de los consumidores se identificó con el género femenino y un 41% con el masculino. Un 47% de los encuestados indicó que consume carne 2 o 3 veces por semana, seguido de un 23% que consume 4 o 5 veces por semana y un 13% que consume todos los días. Un 20% de los encuestados prefieren un nivel de cocción jugoso, un 22% a término medio, un 34% cocido y un 10% muy cocido. El 80% de los encuestado indicó que la carne es un componente frecuente o importante de su dieta. Dentro de este grupo, un 42% mencionó que disfruta comiendo carne vacuna. Un 20% indicó que consume poca o rara vez carne vacuna.

Los resultados (Tabla 1) muestran una mayor terneza, aceptabilidad general y calidad en las muestras de PM respecto a las de LD; sin embargo, no se observan diferencias significativas en la jugosidad y aceptabilidad del sabor. En general, los consumidores consideraron que la calidad observada se corresponde a “buena como la de todos los días”.

Conclusiones

El estudio realizado muestra la incidencia del tipo de músculo sobre la percepción de los consumidores. Si bien los consumidores puntúan en forma similar la jugosidad y el sabor de ambos músculos, puntúan mejor la terneza del PM determinando una mayor aceptabilidad general respecto al LD.

Agradecimiento

Proyecto financiado por IPCVA. Se agradece el aporte y colaboración del establecimiento El Carancho.

Bibliografía

Bifaretti A et. al (2023) Agriculture, 13, 560.

Pouzo ML et. al (2023) Meat Science 204, 109214.

Tabla 1. Atributos sensoriales según el tipo de músculo y la forma de cocción.

	LD horno	LD plancha	PM horno	PM plancha	EEM	P valor
Terneza	5,64 A	5,12 A	7,52 B	6,83 B	0,27	<0,0001
Jugosidad	3,89	3,92	5,04	4,47	0,47	ns
Aceptabilidad general	5,62 AB	5,33 A	6,83 B	6,21 B	0,30	0,004
Aceptabilidad del sabor	5,85	5,72	6,62	6,28	0,23	ns
Calidad	2,02 A	1,77 A	2,43 B	2,14 AB	0,09	0,046

Escala de 10 cm anclada desde no tierno, no jugoso, me disgusta extremadamente para aceptabilidad del sabor y general, a muy tierno, muy jugoso, y me gusta extremadamente para aceptabilidad de sabor y general. Escala calidad: insatisfactoria, buena como la de todos los días, mejor que la de todos los días, excelente calidad. ns no significativo

TPP 13 Calidad de carne cocida destinada al mercado interno: características nutricionales

Pighin D[1,2], Pouzo L[1], Testa L[1], Pazos A[1], Cunzolo S[1], Vegetti M[2], Rizzo S[1], Rosetti L[1], Pega J[2], Zimerman M[1], Martinez S[3], Benedetti P[1], Ortiz Miranda S[4], Grigioni G[1,2]*

[1]Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), [2]Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), [3]Universidad Nacional de Santiago del Estero, [4]Universidad Nacional de Mar del Plata.

*E-mail: grigioni.gabriela@inta.gob.ar

Nutritional characteristics of cooked beef intended for domestic market

Introducción

La carne vacuna se caracteriza por poseer proteínas de elevado valor biológico (alta proporción de aminoácidos esenciales), vitaminas y minerales esenciales en la dieta humana. Además, constituye una fuente importante de ácidos grasos de cadena larga (Pighin et. al, 2016). El proceso de cocción puede modificar el valor nutricional de la carne. La magnitud de estos cambios depende de la temperatura alcanzada en la cocción y de la composición química inicial de la carne, determinada por el tipo de músculo y factores *ante-mortem* como la alimentación.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar las características nutricionales de la carne, a través del perfil de ácidos grasos, en los músculos *Longisimus dorsi* (LD) y *Psoas mayor* (PM), sometidos a dos métodos de cocción: horno de convección y plancha eléctrica.

Materiales y Métodos

Quince novillitos Brangus fueron engordados en el establecimiento El Carancho (Suncho Corral, Santiago del Estero). El engorde tuvo una duración de 130 días, con un objetivo de ganancia media diaria (GMD) de 0,800 kg/animal durante la recría y 1,200 kg/animal durante la terminación. La composición de la ración de terminación fue: 74,5% maíz, 15% semilla de algodón, 8% cascarilla de algodón y 2,5% núcleo vitamínico mineral. La faena se realizó en un frigorífico habilitado. A las 72 h post-faena, se tomaron muestras de LD (costillas 9° a 13°) y PM de ambas medias reses, las cuales se maduraros por 7 días a 0±1 °C al vacío. Posteriormente, los cortes fueron porcionados y almacenados congelados al vacío hasta su análisis.

El porcentaje de grasa intramuscular (EE%) se determinó mediante un extractor ANKOM XT10, utilizando éter de petróleo como solvente, según metodología ANKOM. El análisis del perfil de ácidos grasos se realizó por cromatografía gaseosa (SHIMADZU 2014), con una columna capilar CP-SIL 88 (100 m × 0,25 mm) según Pouzo *et.al* (2023).

Se evaluaron dos métodos de cocción: **Horno**: en horno convector profesional TB-HCON4 (Turboblender S.A., Argentina) a 160 °C, hasta alcanzar una temperatura interna final de la muestra de 70±1 °C; **Plancha**: en plancha de doble contacto TB-GRILLV1 (Turboblender S.A., Argentina) a 220 °C, hasta alcanzar 71±1 °C. La cocción se monitoreó con una termocupla tipo K insertada en el centro geométrico de la muestra.

El diseño experimental fue completamente aleatorizado (DCA) considerando al animal como la unidad experimental. Se aplicó un modelo lineal general (software Navure®) para evaluar el efecto del del músculo (**M**: LD y PM), la forma de cocción (**F:** horno y plancha) y su interacción. Las medias se compararon por la prueba de Tukey (P<0,05).

Resultados y Discusión

El EE% fue mayor en el músculo PM respecto al LD (7,39% vs 4,81%), independiente del método de cocción. Los valores de ácido linoleico conjugado (CLA) y de ácidos grasos poliinsaturados de la serie n-3 (n3 PUFA) fueron mayores en el músculo LD respecto al PM; mientras que la razón n-6/n-3 fue menor. El contenido de CLA se modificó con la cocción, siendo la cocción al horno la que preserva mejor el contenido. En el caso de PUFA y del cociente SFA/PUFA se observó que para el musculo LD no se producen cambios por la cocción. Sin embargo, en el músculo PM, dichos parámetros variaron al cocinarse, independientemente del método de cocción.

Conclusiones

La calidad nutricional de la carne cocida, evaluada a través de su perfil lipídico, depende tanto del músculo como del método de cocción, mostrando este último un efecto diferencial según el corte. El músculo LD y la cocción al horno se destacan por preservar en mayor medida los ácidos grasos beneficiosos.

Agradecimiento

Proyecto financiado por IPCVA. Se agradece el aporte y colaboración del establecimiento El Carancho.

Bibliografía

Pighin D et.al (2016) The Scientific World Journal, ID 8681491.
Pouzo L et.al (2023) Meat Science 204, 109214.

Tabla 1. Perfil de ácidos grasos (% del contenido total de AG) de carne según el tipo de músculo y la forma de cocción

	LD			PM				P valor		
	fresco	horno	plancha	fresco	horno	plancha	EEM	M	F	M x F
C18:1 trans	2,46	3,19	2,67	2,65	2,74	2,00	0,28	ns	ns	ns
CLA	0,47 Bb	0,45 B ab	0,41 B a	0,38 Ab	0,37 A ab	0,25 Aa	0,03	0,041	0,0008	ns
SFA	50,69	50,17	51,71	48,43	50,56	49,77	0,99	ns	ns	ns
MUFA	41,21	39,83	38,39	42,03	39,94	40,54	0,92	ns	ns	ns
n3 PUFA	0,80 b	0,82 b	0,77 b	0,66 a	0,52 a	0,48 a	0,05	< 0,0001	ns	ns
n6 PUFA	7,62	7,09	7,91	8,82	7,50	7,16	0,49	ns	ns	ns
n6 / n3	9,61 a	8,67 a	10,31 a	13,95 b	14,81 b	15,47 b	1,20	< 0,0001	ns	ns
PUFA	8,32 x	8,37 xy	8,60 xy	10,40 y	7,16 x	7,64 x	0,49	ns	0,0045	0,0002
SFA / PUFA	6,14 xy	6,12 xy	6,04 xy	4,67 x	7,24 y	6,72 y	0,40	ns	0,011	0,0083

LD: *Longisimus dorsi*, PM: *Psoas mayor*. M; efecto músculo. F: efecto m{etodo de cocción. Letras minúsculas (ab~~c~~) / mayúsculas distintas en la misma fila indican diferencias significativas (P<0,05) en efectos principales, y letras minúsculas (xyz) en la interacción. EEM: error estándar de la media. ns: no significativo.

TPP 14 Caracterización composicional y perfil lipídico de cortes cárnicos de búfalo de agua (*Bubalus bubalis*) criados en el Delta del Paraná

Cunzolo SA[12]*, Vegetti M[2], Cadoppi A[3], Pighin DG[12]

[1] Instituto Tecnología de Alimentos, Cetro de Investigación de Agroindustria, INTA. Buenos Aires, Argentina. [2] Instituto de Ciencia y Tecnología de Sistemas Alimentarios Sustentables, CONICET. Buenos Aires, Argentina. [3] Fuska SA – La Filiberta, Entre Ríos, Argentina.

*E-mail: cunzolo.sebastian@inta.gob.ar

Compositional characterization and fatty acid profile in different cuts of buffalo meat (bubalus bubalis) raised in the Paraná Delta

Introducción

En Argentina, el búfalo de agua (*Bubalus bubalis*) representa una alternativa ganadera en expansión para la producción de carne, especialmente en regiones donde las condiciones ambientales limitan la cría de bovinos. Esta actividad se ha desarrollado principalmente en ecosistemas húmedos, como el NE argentino y el Delta del Paraná, donde los búfalos exhiben una destacada adaptación a terrenos anegadizos y de baja aptitud agrícola. En este contexto, la carne de búfalo se perfila como una fuente proteica con potencial para diversificar la oferta cárnica nacional. No obstante, debido al carácter incipiente de esta cadena productiva, resulta prioritario profundizar el conocimiento científico sobre la calidad y valor nutricional de sus principales cortes, comparándolos entre sí, objetivo del presente trabajo. Estos aspectos son fundamentales para diseñar estrategias de valorización, promover su incorporación en la dieta habitual de los consumidores y favorecer su posicionamiento competitivo en los mercados interno y externo.

Materiales y Métodos

El presente estudio se llevó a cabo utilizando muestras de carne provenientes de búfalos de agua (*Bubalus bubalis*) del establecimiento "La Filiberta", ubicado en la región del Delta del Paraná, provincia de Entre Ríos, Argentina. Los animales, predominantemente de raza Mediterránea, tenían entre 24 y 30 meses de edad y un peso vivo de 460 y 500 kg. Fueron criados y terminados en sistema extensivo sobre pasturas naturales, sin suplementación alimentaria adicional, excepto por la provisión de minerales. La región del Delta se caracteriza por suelos bajos y húmedos, con vegetación forrajera integrada principalmente por *Axonopus jesuiticus*, *Luziola peruviana*, *Schoenoplectus californicus*, *Zizaniopsis bonaerensis*, *Panicum elephantipes*, *Pistia stratiotes*, *Cephalantus glabratus*, *Panicum pernambucense*, *Cynodon dactylon*, *Lolium multiflorum*, *Stipa hialina* y *Trifolium repens*.

La faena se llevó a cabo en un frigorífico comercial habilitado por el Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA), cumpliendo con las normativas sanitarias vigentes. Las canales fueron refrigeradas a 4 °C durante 48 horas *post mortem*. Posteriormente, se tomaron muestras de cuatro cortes musculares: *psoas major* (n=3), *longissimus dorsi* (n=3), *semitendinosus* (n=3) y *bíceps femoris* (n=3). Se emplearon métodos gravimétricos para la determinación de humedad y cenizas, el método Kjeldahl para la cuantificación de proteínas totales, el método Soxhlet para la extracción de materia grasa total, y los hidratos de carbono se calcularon por diferencia. La extracción y metilación de los ácidos grasos (AG) se llevó a cabo utilizando trifluoruro de boro en medio alcalino. El perfil de ácidos grasos se determinó por cromatografía gaseosa con detector de ionización de llama (GC-FID), utilizando un equipo Shimadzu Nexis GC-2030 (Japón). El análisis estadístico para la comparación entre cortes se efectuó con el software GraphPad Prism®, considerando al animal como unidad experimental. Se consideró un nivel de significancia de $p \leq 0,05$.

Resultados y Discusión

El análisis de composición centesimal de los distintos cortes mostró niveles similares de humedad, con valores de 75,02 ± 0,75 % en bife, 75,09 ± 0,9 en cuadril, 75,19 ± 0,4 en lomo y 76,01 ± 0,09 en peceto. El contenido de cenizas osciló entre 1,01 ± 0,5 y 1,41 ± 0,5 %, siendo el bife el corte con mayor valor. En cuanto a las proteínas totales, el peceto presentó el contenido más elevado (22,44 ± 0,5 %), seguido por bife (22,05 ± 0,3), cuadril (21,66 ± 0,8) y lomo (20,99 ± 0,3). La grasa total mostró variaciones importantes entre cortes, siendo más alta en lomo (2,68 ± 0,1 %) y más baja en peceto (0,45 ± 0,2). Los hidratos de carbono fueron escasos en todos los cortes, con valores entre 0,02 y 0,11 %. En relación con la energía neta, el lomo fue el corte más calórico con 108,52 kcal (453,61 kJ)/ 100 g, mientras que el peceto presentó el menor valor energético, con 93,89 kcal (392,46 kJ).

El perfil de ácidos grasos reveló diferencias significativas entre los distintos cortes analizados. El *semitendinosus* presentó el menor porcentaje de grasa intramuscular (0,7%), seguido por el *bíceps femoris* (1,6%), el *longissimus dorsi* (1,7%) y el *psoas major* (3,3%). En relación con el perfil de AG, el corte *semitendinosus* mostró el menor contenido de ácidos grasos saturados (AGS), acompañado por una tendencia a mayores proporciones de ácidos grasos poliinsaturados (AGPI), y un índice trombogénico (IT) más bajo, lo cual sugiere un perfil lipídico más favorable desde el punto de vista nutricional. Asimismo, los cortes *semitendinosus* y *psoas major* presentaron una relación AGPI/AGS superior a 0,4, umbral considerado como nutricionalmente recomendable. Por otra parte, todos los cortes analizados exhibieron relaciones n6/n3 inferiores a 4, valor sugerido como límite para una dieta saludable, lo que refuerza el valor nutricional de la carne de búfalo como fuente saludable de lípidos

Conclusiones

La carne de búfalo de agua (*Bubalus bubalis*) demuestra un perfil nutricional favorable, de acuerdo a las recomendaciones nutricionales. Dicho perfil se caracteriza por un elevado contenido proteico y un bajo engrasamiento intramuscular. Se destacan los cortes *semitendinosus* y *psoas major* por su mejor perfil lipídico, con mayor proporción de ácidos grasos poliinsaturados, relación AGPI/AGS superior a 0,4 e índice trombogénico reducido. Asimismo, la adecuada relación n6/n3 observada en todos los cortes refuerza su valor como fuente saludable de lípidos. Estos resultados respaldan el potencial de la carne de búfalo como una alternativa cárnica de calidad en el mercado argentino.

Agradecimientos

Proyecto INTA PE I119 y La Filiberta (Fuska SA).

TPP 15 Acuafaba de garbanzo como sustituto de grasa en una emulsión cárnica modelo

Moreno K[1], Benedeti P[1], Rocha V[1], Grigioni G[1,2]*
[1]Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), [2]Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), *E-mail: grigioni.gabriela@inta.gob.ar

Chickpea aquafaba as a fat substitute in a model meat emulsion

Introducción

La grasa animal es empelada en la elaboración de emulsiones cárnicas para modificar sus características físicas, texturales y sensoriales, y estabilizar la emulsión. Pero su consumo se ha asociado el desarrollo de enfermedad cardiovascular y obesidad. Por ello, se impulsa la búsqueda de alternativas para sustituirla. Entre estas surge el acuafaba, solución acuosa que resulta de cocinar legumbres como el garbanzo, dado sus propiedades emulsionantes, gelificantes y espesantes.

El objetivo del presente trabajo fue analizar el efecto de la sustitución de grasa con diferentes porcentajes de acuafaba en las características físicas y texturales de una emulsión cárnica modelo.

Materiales y Métodos

La elaboración del acuafaba de garbanzo se realizó según metodología descripta por He *et al.* (2021). Una vez obtenida, se congelo a -40°C y luego se liofilizó por 48h, a -18 °C y 0,01 mbar (liofilizador Rificor L-A-B4-C, Buenos Aires, Argentina).

Se prepararon tres formulaciones de una emulsión cárnica modelo sin la adición de agentes emulsificantes comerciales: Control (**Co**): 81,2 % de carne, 8% hielo, 10% de grasa bovina, 0,8 % de sal; formulación **F1**: en la formulación control se reemplazó un 1% de grasa por acuafaba de garbanzo liofilizada reconstituida; formación **F2**: se reemplazó un 3% de grasa por acuafaba liofilizada reconstituida. La cocción se realizó en baño de agua termostatizado hasta que la masa alcance una temperatura interna 72±1 °C, controlada por termocupla tipo K (ETI, Reino Unido)

Se determinaron las mermas por cocción (Balanza Ohaus Scout Pro, Estados Unidos); color instrumental (colorímetro Minolta CR-400 con observador 2º, Iluminante D65, abertura 8mm, sistema CIELab: parámetros **L*** luminosidad**, a*** coordenada verde-rojo**, b*** coordenada azul-amarillo, **C*** saturación, **h*** tono); estabilidad de la emulsión expresada según el fluido total expresible (**TEF**), porcentaje de grasa y agua; y perfil de textura instrumental (texturómetro TA.XT plus Stable Micro Systems). Las metodologías utilizadas están descriptas en Steen *et al.* (2014).

Se realizó un análisis de varianza (ANOVA) considerando la formulación como efecto y las medias se compararon por la prueba de Tukey (P<0,05) (software Navure®).

Resultados y Discusión

Se observa que una sustitución del 3% de la grasa (formulación F2) produce una diminución en la merma por cocción, el valor de TEF y de grasa en el fluido expresible. Esto podría asociarse a que la acuafaba actúa como un emulsionante natural, ayudando a estabilizar la mezcla de agua y grasa en la emulsión cárnica, reduciendo la separación de fases y minimizando la pérdida de grasa y agua durante el calentamiento (Stasiak J *et al.* 2023). Además, la emulsión lograda es más clara y presenta una menor dureza y mayor cohesividad que el control.

Tabla 1. Características de una emulsión cárnicas preparadas con diferente concentración de acuafaba de garbanzo

Parámetro	Formulación			EE	P valor
	Co	F1	F2		
Mermas por cocción, %	18,35 A	18,62 A	16,61 B	0,12	<0,0001
TEF, %	29,33 A	20,17 B	19,68 B	2,05	0,03
Grasa, %	11,59 A	7,38 B	5,50 B	0,76	0,003
Agua, %	15,50	14,41	13,54	0,68	ns
L*	62.18 A	60,84 B	59,90 C	0,19	< 0,0001
a*	9,45 B	10,51 A	9,69 B	0,23	0,006
b*	13,26	13.43	13,29	0,11	ns
C*	16,30 B	17,07 A	16,45 AB	0,19	0,02
h*	54,60 A	52,03 B	53,90 AB	0,55	0,01
Dureza, N	6,75 A	4,86 B	5,61 B	0,29	0,0008
Cohesividad	0,68 C	0,72 B	0,75 A	0,01	<0,0001
Adhesividad, gs	-2,92	-3,56	-2,30	0,58	ns
Elasticidad	0,82	0,87	0,89	0,03	ns
Masticabilidad, N.mm	3,80	3,02	3,73	0,23	ns

Parámetros de color: L*, a*, b*, C* y h*. TEF: fluido total expresible. EE: error estándar de la media. Letras diferentes en una misma fila indican diferencias significativas (P<0,05). ns: no significativo.

Conclusiones

Los resultados indican que la sustitución del 3% de grasa por acuafaba de garbanzo permite elaborar una emulsión cárnica estable, con parámetros tecnológicos aceptables.

Bibliografía

HE, Yue, *et al*. (2021). Foods, 10, p. 1978.
Steen L *et al.* (2014) Food Bioprocess Technol, 7, 2855–2864.
Stasiak J *et al*. (2023) Food Technology. Appl. Sci. 13, 4122.

TPP 16 Comercialización de fibra de llama en la Provincia de Jujuy

Cussel MC[1,2,3]*, Lamas H[2,4]

[1]Grupo de investigación VICAM, [2]Instituto de Biología de la Altura (INBIAL, UNJu) –, [3]Dirección Provincial de Desarrollo Ganadero-Ministerio de Desarrollo Económico y Producción, Jujuy, [4]EEA INTA de Abra Pampa

*E-mail: cristinacussel@gmail.com

Marketing of llama fiber in the Province of Jujuy

Introducción

La producción de llamas *(Lama glama*) en la Provincia de Jujuy es una de las principales actividades llevada a cabo por productores de la puna, según el ultimo Censo Nacional Agropecuario realizado en el año 2018 en ese momento la provincia contaba con un stock de 156.422 llamas (INDEC, 2021). La fibra obtenida de estos animales es utilizada para realizar diferentes tipos de tejidos y artesanías, siendo su procesamiento artesanal o industrial. Por el momento no existen trabajos que indiquen el destino final de la fibra, por lo cual se desconoce esta información. El objetivo de este trabajo fue conocer el destino de la fibra de llama obtenida de las esquilas realizadas en la provincia.

Materiales y Métodos

La información se recopilo de las guías de tránsito emitidas por el Registro Provincial de Marcas y Señales desde el año 2016 al año 2022, documento necesario para el tránsito legal de este producto y donde se declaran los kilos, el origen y destino del mismo. Los datos fueron cargados en planillas Excel y procesados de forma estadística para obtener los valores totales en kilos de fibra que se movilizaron con tráfico provincial y nacional en esos años.

Resultados y Discusión

De la información recolectada se muestra que en el periodo analizado se movilizaron un total de 285.233 kg de fibra, de los cuales 31.745 (10%) tuvo tráfico provincial y 257.483 (90%) tráfico nacional, siendo el año 2018 el de mayor cantidad de kg movilizados con 115.623 kilos, de los cuales 4.850 kilos (4%) que quedaron en la provincia y 114.773 (96%) con tráfico federal. El año con menor movimiento de fibra fue el 2020 donde se comercializaron solamente 2.555 kg totales con tránsito provincial sin registrarse salida de fibra de la provincia. Para todos estos años el principal origen del producto fue de las localidades de Abra Pampa, Puesto del Márquez y La Quiaca. La fibra que salió de la provincia tuvo como principal destino la provincia de Chubut y la fibra que quedo en la provincia tuvo como fin la única empresa de procesamiento que se encuentra en la actualidad en la localidad de Palpalá. La gran cantidad de fibra que sale de la provincia podría deberse al precio que se paga por la misma por parte de los compradores, ya que en la provincia de Jujuy se paga haciendo diferencia de color, entre $2.000 y $3.000 el kilo de fibra no blanca y entre $3.000 a $4.000 la fibra de color blanco a diferencia de los compradores de otras provincias que pagan $3.500 el kilo sin hacer diferencia de color, estos precios corresponden a la temporada 2024-2025. Se debería hacer una revisión histórica de los precios de la fibra en los dos mercados y analizar otras causas que llevan al movimiento principalmente federal de este producto.

Conclusiones

Con los datos oficiales del movimiento de fibra de forma legal queda demostrado que la mayor cantidad de fibra obtenida mediante la esquila es sacada de la provincia como producto bruto y muy poca cantidad es procesada y utilizada para la elaboración de subproductos dentro de la provincia.

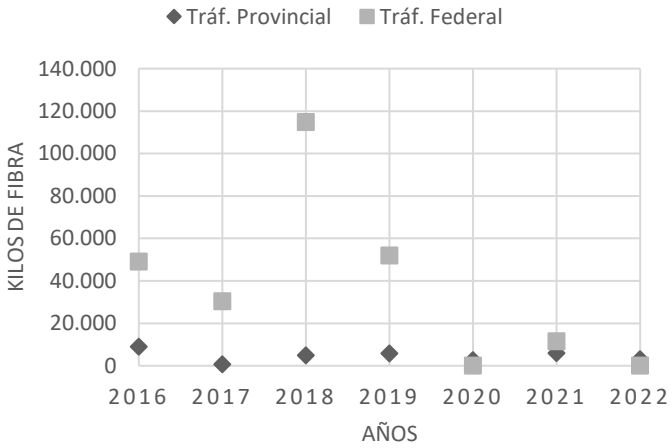


Figura 1. Tráfico federal y provincial en kg de fibra por año.

Agradecimientos

Los autores agradecen al Registro de Marcas y Señales perteneciente a la Dirección Provincial de Desarrollo Ganadero de la Provincia de Jujuy.

Bibliografía

Instituto Nacional de Estadística y Censos - INDEC, (2021). Censo Nacional Agropecuario 2018: resultados definitivos 1a ed., 655.

TPP 17 Lana como sustrato para el cultivo de hortalizas

Hoyos JC[1], Hernández FM[1], Rattin JE[1]* (*ex aequo*), Gual I[1]
[1] Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata.
*E-mail: jrattin@mdp.edu.ar

Wool as substrate for growing vegetables

Introducción

En horticultura, la turba es ampliamente utilizada como sustrato. Sin embargo, su uso indiscriminado provoca un importante impacto ambiental ya que las reservas de turba son limitadas y no renovables. Por otro lado, la lana se ha usado tradicionalmente en la industria textil. Sin embargo, recientemente se han propuesto usos alternativos, entre otros, como sustrato de cultivo para plantines hortícolas.

Por lo antes expuesto, el objetivo del trabajo es evaluar la lana de calidad no-textil como componente del medio de cultivo para hortalizas.

Materiales y Métodos

El estudio se condujo en Balcarce, provincia de Buenos Aires, con lechuga cultivar Elisa, se realizaron dos experimentos independientes, durante octubre-diciembre de 2023 y febrero-abril de 2024, donde se evaluaron los mismos tratamientos. Los plantines con 5 - 6 hojas verdaderas, se colocaron en macetas sopladas de 5 l, en invernáculo. Se probaron diferentes mezclas de lana y sustrato (mezcla 1:1 de perlita y Growmix Multipro® de Terrafertil).

Los tratamientos fueron: 100% lana (100%L); 75% lana + 25% sustrato (75%L 25%S); 50% lana + 50% sustrato (50%L 50%S); 25% lana + 75% sustrato (25%L 75%S). El cultivo se condujo bajo riego. Después del trasplante se agregó a cada planta 10 cm^3/planta de solución universal de Hoagland y Arnon, al 50% de su concentración, luego no se volvió a fertilizar.

Se determinó pH y conductividad eléctrica del lixiviado de la lana. Cuando las plantas alcanzaron aproximadamente 20 hojas, se registró el peso fresco aéreo.

El diseño estadístico fue completamente aleatorizado con cuatro repeticiones. Se realizó análisis de varianza y cuando la diferencia entre tratamientos fue significativa, las medias fueron contrastadas mediante el test de Bonferroni, utilizando el software INFOSTAT (Di Rienzo *et al*., 2020).

Resultados y Discusión

En 2023, los mayores pesos frescos de parte aérea se obtuvieron con los tratamientos 50%L 50%S y 25%L 75%S. Sin embargo, en 2024, los mayores valores correspondieron a 75%L 25%S y 50%L 50%S (Figura 1). En ambos años, el resto de los tratamientos tuvo menores valores de peso fresco (P<0,05).

El análisis del lixiviado de la lana presentó pH 8,5 y CE 4,89 dS/m.

Discusión

Durante el experimento se observó que la lana cambió su estructura y se apelmazó disminuyendo su volumen aproximadamente al 50% delinicial. Como el proceso de degradación de la lana demora varios meses, el mismo sustrato permitió realizar dos cultivos sucesivos de lechuga sin agregar fertilizantes químicos.

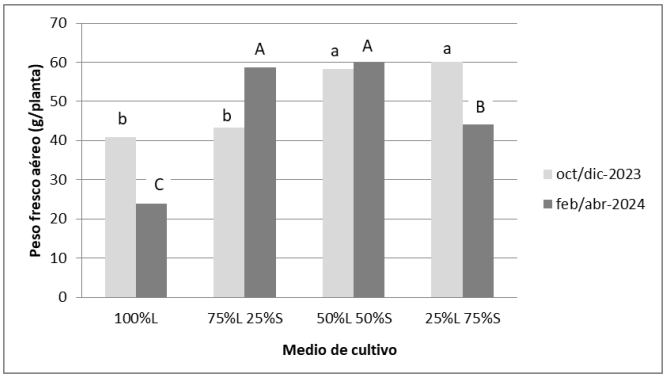


Figura 1. Peso fresco aéreo de plantas de lechuga cultivadas en sustrato con diferentes proporciones de lana de oveja y sustrato comercial, durante octubre a diciembre de 2023 y de febrero a abril de 2024. Medias con letras distintas son significativamente diferentes según el test de Bonferroni (P<0,05), minúsculas octubre - diciembre 2023, mayúsculas febrero - abril 2024.

En el primer ensayo, los tratamientos con 50% y 75% de S presentaron la mejor condición para el crecimiento de las plantas (P<0.05). Sin embargo, en el segundo ensayo el mayor crecimiento se observó en los tratamientos con 50% y 75% de L (P<0.05), lo cual se atribuye a diferencias en la disponibilidad de nutrientes, afectada por el pH.

El bajo peso fresco de las plantas del tratamiento 100%L se atribuye a que el pH y la CE del medio de cultivo presentaron valores superiores al óptimo para lechuga (Fontanini *et al*., 2024).

Conclusiones

Se comprobó que la lana de calidad no-textil sin lavado previo y en mezcla con sustrato a base de turba, puede utilizarse como componente del medio de cultivo para producir lechuga. El mismo medio se utilizó en dos cultivos sucesivos de lechuga contribuyendo a la sostenibilidad y la economía circular.

Agradecimientos

Proyecto de Extensión Cadena de valor ovina en el sudeste de Buenos Aires (FCA-44-2024). Director: Vet. Dr. Gual.

Bibliografía

Di Rienzo JA, Casanoves F, Balzarini MG, González L, Tablada M, Robledo CW InfoStat versión 2020. Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias URL http://www.infostat.com.ar

Fontanini L, Argüello JA, Bima P, Valentinuzzi MC (2024). Análisis físicos de diferentes sustratos para el cultivo hidropónico de plantines de lechuga. Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Nexo Agropecuario 12(1): 16-21.

TPP 18 Consumo de carne caprina en Santiago del Estero

Vittar MC, Cordoba A*, Ávalos A, Fernández M, Coronel S, Ávila M.
EEA INTA Santiago del Estero.
*E-mail: cordoba.beatriz@inta.gob.ar

Goat meat consumption in Santiago del Estero

Introducción

La producción de carne caprina tanto en Argentina como en Santiago del Estero se orienta principalmente al mercado interno. En la ciudad capital de Santiago del Estero, el tipo de consumo es eventual vinculado a celebraciones, fiestas familiares y centros turísticos. La principal categoría consumida es el cabrito mamón o chivito de entre 30 y 60 días (Zimmerman, 2013; Erro Velazquez y Vittar, 2022).

Se presentan algunos desafíos en cuanto al estudio de la comercialización y consumo de carne caprina, por un lado, la alta informalidad del sector y por otro los escasos antecedentes cuali y cuantitativos. A modo de ejemplo no se dispone de datos actualizados sobre consumo per cápita. Dicho esto, se avanzó en relación con la identificación de ciertos factores que condicionan el consumo de este producto en la mencionada ciudad, entre ellos predomina el limitado abastecimiento cercano y la ausencia de cortes. También se observa, escaso agregado de valor, reducido aprovechamiento de otras categorías caprinas y sus posibilidades culinarias (Erro Velazquez y Vittar, 2022).

Partiendo de la hipótesis de la alta potencialidad para el consumo de otras categorías caprinas como la carne de capón y cabrilla presentada en diversas preparaciones, el objetivo del presente trabajo es analizar las percepciones de consumidores urbanos de la ciudad capital de Santiago del Estero a partir de la degustación de platos elaborados con carne y vísceras de cabrilla.

Materiales y Métodos

Se realizó un estudio de tipo descriptivo de carácter exploratorio, a partir de una muestra no probabilística. Para ello el día 19 de octubre de 2024, se aplicó una encuesta estructurada en el marco de un evento de degustación de platos elaborados a partir de carne y vísceras de cabrilla. El mismo se realizó en la plaza Libertad de la ciudad capital de Santiago del Estero, dirigido a potenciales consumidores urbanos de carne caprina.

Se aplicaron 80 encuestas estructuradas, de las cuales se reconocieron 71 válidas, bajo dos modalidades: presencial (formularios impresos) y virtual, a través de la herramienta Google Forms.

Se realizó un análisis descriptivo de los datos, mediante el uso del software INFOSTAT (Di Rienzo, *et al.*,2020) de modo de caracterizar la aceptación sensorial de los platos degustados, experiencia anterior de consumo de carne caprina, disposición potencial a la incorporación de estos productos en su alimentación cotidiana, tipos de cortes, tipo de preparaciones, puntos de venta preferenciales.

Resultados y Discusión

El 66% de los encuestados fueron mujeres, con una participación importante de personas adultas mayores a 30 años (88%), habitantes de 34 barrios de la ciudad capital de Santiago del Estero. Del total de personas encuestadas, el 92% calificó a los platos degustados como “Muy Bueno”, evidenciando una gran aceptación de los mismos.

En cuanto a experiencias de consumo previos a la degustación, el 90% de los encuestados manifestó haber consumido carne de cabrito/chivito, mientras que en menor medida se ubicaron las categorías no tradicionales como cabrilla (41%), cabra (31%) y capón (23%).

El 75% de las personas consultadas declaró su preferencia por adquirir la carne fresca por cortes y en menor medida otras presentaciones como milanesas (31%), animal entero faenado (27%), hamburguesas (21%), albóndigas (13%) y otras presentaciones (20%).

Con respecto a los canales de compra de la carne caprina, las principales categorías escogidas por los encuestados fueron carnicerías (55%) y productores caprinos locales (54%), en menor medida se registraron comercios especializados (18%), supermercados (17%), mercados locales, tiendas en línea y otros (15%).

Por último, para la variable “¿Consideraría cocinar durante la semana con carne caprina?”, el 93% de los encuestados escogió la categoría “SI”, por lo cual se manifiesta una clara aceptación de éste producto en la dieta habitual de los participantes.

Conclusiones

Los resultados obtenidos permiten inferir que existe una alta aceptación y potencialidad para el consumo habitual de carne caprina de categorías no tradicionales, principalmente de cabrilla.

En este sentido, promover el consumo sostenido del público urbano requiere trabajar sobre la percepción, el acceso y la valorización de este producto. En una primera etapa, podría lograrse poniendo a disposición estas categorías no tradicionales de carne caprina en presentaciones prácticas y adaptadas a los hábitos urbanos, a través de experiencias de consumo y presencia en puntos de venta accesibles (carnicerías de barrio, tiendas de especialidad, ferias, camiones móviles refrigerados, etc.).

Potencia lo anterior, el desarrollo de campañas de comunicación en medios locales, redes sociales y espacios educativos en articulación con gobiernos locales, organizaciones y productores caprinos, referentes de la salud, de la cocina, entre otros. Específicamente una herramienta importante sería disponer de una etiqueta de información, que dé cuenta de la trazabilidad, valores nutricionales, formas de preparación, identidad cultural, entre otras.

Bibliografía

Di Rienzo JA, Casanoves F, Balzarini MG, Gonzalez L, Tablada M, Robledo CW (2020). Infostat (No. 2020). Centro de Transferencia InfoStat.

Erro Velazquez M, Vittar MC (2022). Comercialización y consumo de carne caprina: ganadería familiar y campesina en Santiago del Estero. Bellas Alas Editorial.

Zimmerman M (2013). Carne caprina Argentina. Primer Congreso Argentina de Producción caprina. La Rioja.

TPP 19 Calidad de carne de vaquillonas Angus terminadas en pastoreo suplementadas con burlanda seca de maíz

Volpi-Lagreca G[1,3]*, Testa ML[2], Porta-Siota F[1,3], Kent FS[1], Pavan E[2], Ricci P[2,4]
[1]INTA EEA Anguil, [2]INTA EEA Balcarce, [3]UNLPam,[4] CONICET
*E-mail: volpilagreca.g@inta.gob.ar

Beef quality of Angus pasture finished heifers supplemented with corn-based dry distiller grains

Introducción

La burlanda seca de maíz es un subproducto de la industria del etanol que posee una alto valor energético y proteico, por lo que es ampliamente utilizada en la alimentación animal. Por su contenido de lípidos, su utilización en la alimentación de rumiantes podría afectar la metanogénesis ruminal, generando planteos productivos más sustentables ambientalmente. La suplementación en pastoreo con burlanda de maíz podría, además de disminuir las emisiones de metano entérico, mejorar la productividad animal y la calidad de la carne producida. El objetivo del presente estudio fue evaluar el comportamiento productivo y la calidad de res y de carne de vaquillonas Angus terminadas en pastoreo de alfalfa, suplementadas o no con burlanda seca de maíz.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en la EEA Anguil del INTA. Se utilizaron 24 vaquillonas Angus (281 ± 23 kg PV) que se alimentaron en pastoreo rotativo de alfalfa (disponibilidad 21,9 kg MS/anim/d). Los animales fueron alojados en parcelas de duración semanal (3 vaquillonas/parcela, 4 parcelas/tratamiento). Luego de 3 semanas de acostumbramiento a la pastura y al manejo con alambrado eléctrico, comenzó el período de suplementación en pastoreo (día 0 del ensayo). Para esto, las parcelas fueron asignadas al azar a 1 de 2 tratamientos: 1) Control, pastoreo de alfalfa pura sin suplementación (CTRL); 2) Suplementación al 1% del PV con burlanda seca de maíz (BUR). Las vaquillonas BUR fueron suplementadas una vez al día a las 8:00 durante 70 días. La composición química de la alfalfa fue 31.8% MS, 48.6% FDN, 39.4% FDA, 16.0% PB, y la de burlanda fue 91.9% MS, 9.5% FDA, 28.2% PB, 10.1% EE. Los animales fueron pesados periódicamente para determinar el aumento diario de peso vivo (ADPV). Luego de finalizado el período de suplementación, los animales fueron faenados en un frigorífico comercial. A las 24 h *post-mortem*, en el músculo *L*ongissimus dorsi (LD) de la media res izquierda (11ª-12ª costilla) se determinó el pH muscular (pH24). En esa posición se realizó un corte transversal al eje longitudinal del LD y se determinó el color luego de 30 min de exposición al aire. Luego, se extrajeron los bloques del LD (10ª-12ª costilla) de las 24 medias reses izquierdas y fueron transportados refrigerados al Laboratorio de Calidad de Carne del INTA EEA Balcarce y conservados a 2 ± 2°C. A las 48 h *post-mortem*, sobre el bife correspondiente a la 12ª costilla, se determinaron área de ojo de bife (AOB), espesor de grasa dorsal (EGD) y marmoreo (por comparación con cartillas del USDA. Un bife de 2,54 cm de espesor (11ª costilla) fue envasado al vacío y conservado a -20 °C para la posterior evaluación de la fuerza de corte Warner Bratzler, por lo que contó con 2 d de maduración (1 d en carcasa y 1 día en bloque). Los datos recolectados fueron analizados como un modelo completamente aleatorizado mediante proc mixed de SAS, considerando la parcela de 3 vaquillonas como la unidad experimental.

Resultados y Discusión

Los parámetros productivos y de calidad de carne estudiados se presentan en la Tabla 1. Las vaquillonas BUR tuvieron un mayor ADPV que las no suplementadas (*P*=0,0002), logrando 32 kg más de peso vivo luego de 70 d de suplementación. El peso de res caliente fue mayor (*P*=0,02) para las vaquillonas BUR que para las CTRL, generando reses 24 kg más pesadas sin diferencias en el rendimiento y en el AOB (*P*>0,05). Los bifes de las vaquillonas BUR tuvieron mayor EGD (*P*=0,004) y mayor marmoreo (*P*=0,02) que las CTRL indicando un mayor nivel de engrasamiento y mejor terminación con el uso de burlanda seca de maíz. La fuerza de corte a 2 d de maduración fue similar (*P*=0,24) entre tratamientos, lo que se podría atribuir a la edad similar de los animales. El pH final tiene gran influencia sobre el color del músculo. Los parámetros de color de músculo no difirieron (*P*>0,05) entre tratamientos; los valores de pH24 se encontraron dentro del rango óptimo y fueron similares (*P*>0,05) entre CTRL y BUR. Tampoco se observaron diferencias (*P*>0,05) en ninguno de los parámetros de color de grasa dorsal.

Tabla 1. Parámetros productivos y características de calidad de carcasa y de carne del músculo *Longissimus dorsi* de vaquillonas pastoreando alfalfa pura (CTRL) o suplementadas con burlanda de maíz (BUR).

	CTRL	BUR	EEM	P valor
PV inicial, kg	279,1	283,8	6,82	0,65
PV final, kg	332,2	364,3	9,80	0,056
ADPV, kg/d	0,67	1,09	0,035	0,0002
Peso Res Caliente, kg	189,8	213,9	5,24	0,02
Rendimiento, %	57,8	58,7	0,93	0,51
AOB, cm^2	59,6	65,2	3,58	0,30
EGD, mm	3,3	6,3	0,45	0,004
Marmoreo[1]	437,5	495,8	12,50	0,02
Longissimus pH, 24 h	5,69	5,56	0,066	0,19
Color, iluminante D65				
Longissimus L*	35,25	36,23	0,518	0,23
Longissimus a*	15,02	15,55	0,428	0,41
Longissimus b*	13,16	14,04	0,409	0,18
Grasa dorsal L*	69,31	64,19	4,343	0,44
Grasa dorsal a*	8,50	8,20	0,952	0,83
Grasa dorsal b*	21,58	21,86	1,012	0,85
Fuerza de corte WB, N	73,7	66,3	4,04	0,24

PV: peso vivo; ADPV: aumento diario de peso vivo; AOB: área de ojo de bife; EGD: espesor de grasa dorsal; [1]según cartillas de marbling USDA: slight=400, small=500, modest=600.

Conclusiones

La suplementación con burlanda seca de maíz es una buena estrategia para lograr una mejor terminación en animales en pastoreo, mejorando el nivel de engrasamiento de la res y de la carne.

Agradecimientos

Los autores agradecen a Diaser S.A. por la donación de la burlanda seca de maíz.

TPP 20 Experiencia interdisciplinaria en la FAZyV orientado a generar valor agregado a mieles producidas por pequeños apicultores de la provincia de Tucumán

Rivas RA[1]*, Aguilera MN[1], Albarracín VN[1], Belmonte F[1], De Nucci E[1]
[1]Facultad de Agronomía, Zootecnia y Veterinaria (Universidad Nacional de Tucumán).
*E-mail: raul.rivas@faz.unt.edu.ar

Interdisciplinary experience in the FAZyV aimed at generating added value to honey produced by small beekeepers in the province of Tucumán

Introducción

La apicultura resalta por ser una actividad que involucra aspectos ambientales, productivos, educativos, técnicos y nutricionales. Argentina es el segundo exportador de miel en la actualidad, siendo Tucumán una de las provincias donde el sector ha adquirido un importante crecimiento en los últimos años. Por ello, la apicultora aparece como una oportunidad productiva para pequeños emprendedores, quienes aumentan sus oportunidades comerciales al presentar mieles con un etiquetado completo de sus datos de calidad generando así un importante valor agregado.

El objetivo del presente trabajo fue determinar los parámetros de calidad de las mieles producidas por la Cooperativa "La Reina" por medio de un equipo interdisciplinario de la Facultad de Agronomía, Zootecnia y Veterinaria, Universidad Nacional de Tucumán (FAZyV-UNT). El fin último fue que pequeños productores apícolas puedan ofrecer sus mieles junto con un etiquetado de calidad.

Para este trabajo participaron docentes de las cátedras de Producción de Animales de Granja, Química Analítica y Física General y alumnos de diferentes años de la Carrera de ingeniería Agronómica.

Materiales y Métodos

El trabajo de laboratorio se realizó en LADEAS (Laboratorio de diagnóstico de enfermedades apícolas) de la Cátedra de Producción de Animales de Granja en Finca el Manantial (FAZyV-UNT).

Se estandarizaron técnicas para la determinación de parámetros de calidad de mieles, que brindan información del proceso productivo: HMF (hidroximetilfurfural) por método colorimétrico propuesto por Bianchi y adulteración cuantitativa por jarabe de glucosa (Aguas *et al.* 2010), y de las cualidades nutricionales del producto final: acidez total (método potenciométrico), humedad (método indirecto) y pH (Caliguli *et al*. 2022). Los resultados pudieron ser comparados con los estándares de calidad establecidos por el CAA (Código Alimentario Argentino).

Resultados y Discusión

Se realizó la determinación de los parámetros mencionados en muestras de cuatro tambores extraídas por integrantes de la Cooperativa La Reina (Villa Quinteros – Tucumán) en el año 2023. El CAA establece que una miel de calidad lista para el consumo debe tener una acidez total no mayor a 40 meq/Kg, una concentración de HMF que no supere los 40 mg/Kg, un valor de pH que oscile entre 3,5 y 5,5 y un porcentaje de humedad de hasta un 20% (Noia *et al.* 2017), como así también una adulteración por glucosa negativa.

Dos tambores presentaron una acidez total cercana a los 30 meq/Kg mientras que los otros tambores tuvieron valores considerablemente menores. En cuanto a la medida de HMF una muestra presentó un valor de entre 20 a 30 meq/Kg, el resto de las muestras obtuvieron resultados menores.
Los valores de todas las muestras dieron un valor de humedad del 18% y el pH osciló entre 4,50 a 5,00 en todos los casos. Por último, ninguna muestra presentó un resultado positivo en la determinación cualitativa de adulteración.

Estos resultados permiten expresar que las muestras de mieles de los tambores analizados se adecuan a los estándares de calidad del CAA, pudiendo establecer que de dichos tambores pueden adquirirse productos de buenos valores nutricionales como así también que expresan buenas prácticas en el proceso de elaboración.

Conclusiones

Se concluye que, a partir de las muestras analizadas, la Cooperativa la Reina realiza el proceso de producción de miel (producción en la colmena, extracción y almacenamiento) de una manera que sigue buenas prácticas de elaboración.

Por otro lado, los apicultores podrán ampliar sus mercados al ofrecer sus productos con el valor agregado del etiquetado de sus productos a través de parámetros de calidad determinados en la FAZyV-UNT.

Por último, es necesario destacar el trabajo interdisciplinario, de alumnos de diferentes años de la carrera de Ingeniería Agronómica donde pudieron valorar sus aprendizajes a través de acciones que llevaría a cabo un futuro profesional, como así también de docentes de asignaturas de diferentes años de la carrera.

Agradecimientos

Los autores agradecen a las autoridades de la FAZyV por el financiamiento otorgado al proyecto de Extensión: "Caracterización y análisis de calidad de mieles para apicultores de la Cooperativa La Reina" y al presidente de la Cooperativa "La Reina" (Villa Quinteros-Tucumán), Sr. Omar Acuña.

Bibliografía

Aguas Y *et al.* (2010) Rev Col. Ciencia Animal **2,** 349-354.
Caliguli EE *et al.* (2022) EUNK Rev CAyP **1**, 3-10.
Noia MA *et al.* (2017) Ciencia Vet**. 11**, 32-36.

TPP 21 Análisis de calidad de fibra de llama (*Lama glama*) en la primera esquila (Miraflores, Jujuy)

Cruz GE[1]*, Ccanccapa Yucra K[3], Ábalos MC[1], Lamas HE[1], Maurino J[2], Sacchero D[2]

[1]INTA EEA Abra Pampa, INTA EEA Bariloche,[3]Investigador independiente.

*E-mail: cruz.gladys@inta.gob.ar

Quality analysis of llama (Lama glama) fiber in the first shearing (Miraflores, Jujuy)

Introducción

Los camélidos sudamericanos, tanto silvestres como domésticos, poseen una amplia distribución en los ecosistemas altoandinos de América del Sur. En Argentina, se estima una población aproximada de 244.741 ejemplares, de los cuales el 80% corresponde a llamas del tipo T'ampulli, concentradas principalmente en la provincia de Jujuy (Frank, 2008; Hick *et al.*, 2024). Las comunidades aprovechan la carne, la fibra y el cuero que producen estos animales. El recurso de mayor valorización en la actualidad es la fibra, debido al creciente interés de la industria textil por su suavidad, color natural y sostenibilidad ambiental (Frank, 2017). Si bien algunos autores han estudiado la producción, características y comportamiento de fibra (Hick *et al.*, 2024), aún resulta necesario profundizar en el estudio de su calidad, especialmente en relación con la primera esquila. Ante esta situación, es necesario generar información objetiva que permita caracterizar las propiedades de la fibra en sistemas productivos tradicionales de la Puna jujeña. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la calidad de la fibra producida por las llamas en su primera esquila.

Materiales y Métodos

El estudio se realizó en la Estación Experimental Agropecuaria Abra Pampa (INTA), localizada en la Puna de Jujuy, a 3460 m.s.n.m. Se analizaron muestras de fibra de 141 llamas del tipo T'ampulli, todas de la categoría maltón distribuidos en 100 hembras y 41 machos, criadas bajo manejo tradicional. Las muestras fueron tomadas de la región del costillar medio entre la tercera y cuarta costilla, previo a la esquila 2024 (edad promedio: 20 meses). El análisis se realizó en el Laboratorio de Fibras de la Estación Experimental, utilizando un caracterizador electrónico de fibras animal (FIBER-EC4) para determinar el diámetro medio de la fibra, coeficiente de variación y factor de confort (porcentaje de fibras con diámetros menores a 30 µm) por su parte, la longitud de mecha fue establecida con regla milimetrada, Además, se utilizó una balanza electrónica para cuantificar el peso del vellón sucio y de las bragas por animal.

Resultados

Tabla 1. Determinación de la calidad de fibra de 141 llamas del tipo T'ampulli

Sexo	N	DMF	CV	FC	LM	PVS
Hembra	100	20,7	43,6	88,0	11,9	1,22
Macho	41	20,5	41,2	88,4	12,7	1,11

Referencias: DMF, Diámetro de fibra (µm), CVF coeficiente de variación (%), Confort (%), LM Longitud de mecha (cm), PVS, peso de vellón sucio y bragas (kg).

Conclusiones

Los resultados de laboratorio indican que las fibras evaluadas presentaron diámetros finos (<23 µm), longitudes de mecha adecuadas para la industria (>7 cm) y un bajo porcentaje de fibras gruesas (<10%), lo que indica buenas condiciones de confort y bajo nivel de picoren fibras de primera esquila. Estos resultados destacan la importancia de continuar generando información objetiva sobre las propiedades de la fibra en animales jóvenes, dado que este tipo de fibra resulta de gran interés para la industria. La variable edad influye negativamente en la calidad de la fibra (Hick *et al.*, 2024), por ello, la primera esquila proporciona la fibra de mejor calidad. Los valores obtenidos respaldan la decisión técnica de realizar una primera esquila en animales jóvenes, una práctica que aún no es habitual en la Puna, donde comúnmente se esquilan llamas a partir de los tres años. Esta estrategia permitiría incorporar una esquila adicional en la vida productiva del animal, aprovechando una fibra de calidad superior que combina un buen largo de mecha, un diámetro fino y un bajo factor de picazón.

Agradecimientos

Se agradece a la Cooperadora CEA INTA de Abra Pampa que permitió llevar a cabo este trabajo de investigación.

Bibliografía

Hick MVH, Frank EN, Castillo MF, Prieto A, Flores Gutiérrez A (2024). Determination of fiber quality in llama troops from five communities originating from the Puna of Jujuy, Argentina. *Archivos Latinoamericanos De Producción Animal*, *32*(2), 109-115. https://doi.org/10.53588/alpa.320207

Frank EN (2008). Camélidos Sudamericanos. Producción de fibra, bases físicas y genéticas. Revista Argentina de Producción Animal, 28(2), 119-122.

Frank EN (2017). Comercialización de Fibras de Camélidos Sudamericanos, Universidad Católica de Córdoba. Sustentabilidad Productiva y Promoción de Áreas Desfavorecidas, Red-SUPPRAD. Córdoba, Argentina. 5: 1-21.

PP 1 Prácticas de laboreo de suelo y fertilización sobre *Panicum coloratum* cv Bambatsi en el norte de Córdoba

Burghi VH[1]*, Despósito CD[2]
[1] Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) AER Dean Funes, [2] Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) EEA Manfredi
*E-mail: burghi.victor@inta.gob.ar

Soil tillage and fertilization practices on Panicum coloratum cv Bambatsi in northern Córdoba

Introducción

El avance de la agricultura en el norte de Córdoba provocó un desplazamiento de la ganadería a zonas edáficas más limitantes restringiendo en muchos casos el potencial productivo. Sumado a esto, el mal uso de los recursos forrajeros no adaptando la carga animal, lleva a situaciones de degradación de las pasturas, afectando la calidad y cantidad de forraje producido. Las pasturas de *Panicum coloratum var makarikariensis* cv Bambatsi, no escapan a esa realidad. La deficiencia de nitrógeno (N)y la compactación de suelo, suelen ser un factor altamente relacionado con el comienzo de un proceso de degradación. (Berti, et al, 2002). Existen variadas técnicas de recuperación de pasturas y su elección dependerá de las condiciones actuales de las mismas, el origen de la degradación, el tipo de suelo y los costos que involucra su aplicación. (Berone et al, 2002) La factibilidad de recuperar con éxito una pastura, está en función de la superación o no de ciertos límites en cada uno de los parámetros intervinientes.

El objetivo básico es presentar tecnologías de manejo mecánico y químico a través del tratamiento de suelo en primer caso y fertilización en el segundo, para obtener mejoras en el manejo del suelo y del recurso forrajero, para optimizar la alimentación y la productividad de estos establecimientos ganaderos.

Materiales y Métodos

El ensayo se llevó a cabo en el Campo Experimental Anexo Deán Funes de INTA en la provincia de Córdoba, Argentina (30°26'00"S 64°21'00"O; 679 m s. n. m.) sobre un lote ya implantado de *Panicum coloratum* cv Bambatsi. El suelo corresponde a una loma baja, bien drenado y erosión ligera en forma de surcos. (Uso: IV eco) (Zamora et al, 1994) que está bajo pastoreo por más de 15 años. Se utilizó un diseño de parcelas divididas con tres repeticiones. La unidad experimental fue la parcela de 3x 3m de área cosechable, cosechándose la parte central con un marco de 0,5m^2. En la parcela principal se aplicaron tres tratamientos mecánicos con tres repeticiones: Testigo (L0), rastra tipo Rome (L1) y rolado de desmonte (L2). En la subparcela se aplicaron tres niveles de N (N0= testigo, N1 = 153 kg de N/ha y N2 291 kg de N/ha). Los resultados se evaluaron mediante análisis de la varianza utilizando la función AOV y la comparación de medias se realizó mediante test de Tukey (α = 0,05) con el paquete agricolae en R 4.4.3. Los tratamientos se realizaron en diciembre 2023 y los cortes de producción total de materia seca del ciclo productivo en julio 2024.

Resultados y Discusión

No se encontró interacción entre tratamiento mecánico de suelo y el nivel de N (*P*-valor =0,81), ni se observó efecto del tratamiento mecánico en la producción de forraje (*P*-valor =0,53). El nivel de N influyó significativamente (*P*-valor <0,05), sobre la producción de forraje (kg MS/ha). De los resultados en Tabla 1 se observa que a medida que se incrementaron los niveles de N aumentó la producción de forraje en un 34 y 52% para N1 y N2 respectivamente, con respecto a N0

Conclusiones

No se encontraron efectos para las labores mecánicas realizadas, pero sí hubo respuestas a la fertilización nitrogenada. Se desprende que en pasturas de muchos años de implantación y uso sería una forma de incrementar productividad la aplicación de enmiendas químicas, no descartando las labores mecánicas para recuperar la productividad forrajera. No se descarta la labor mecánica analizando momento oportuno y perdidas de matas por remoción. Con la presentación de tecnologías de manejo mediante tratamientos mecánicos y distintos niveles de fertilización nitrogenada, se podrá obtener mejoras en el manejo del suelo y optimizar la productividad de estos establecimientos ganaderos.

Bibliografía

Zamora E *et al.* (1994), Bol. INTA Jesús María
Berone G *et al.* (2002) AAPA, Vol 22 Supl1, 92-93
Berti R *et al.* (2002) AAPA, Vol 22 supl1, 84-85.

Tabla 1. Producción de forraje correspondientes a los distintos niveles de fertilización y tipo de labor mecánica en una pastura de *Panicum coloratum* cv Bambatsi.

Fertilización	Producción (kg MS/ha)	Labor Mecánica	Producción (kg MS/ha)
N0	3280 ± 782 B	L0	4313 ± 1479 A
N1	4413 ± 1421 A	L1	4222 ± 1204 A
N2	5007 ± 844 A	L2	4164 ± 1194 A

Letras distintas indican diferencias significativas (*P*<0,05) entre tratamientos

PP 2 Prácticas de laboreo de suelo y fertilización sobre Gatton panic en el norte de Córdoba

Burghi VH[1]*, Despósito CD[2]
[1] Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) AER Dean Funes, [2] Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) EEA Manfredi
*E-mail: burghi.victor@inta.gob.ar

Soil tillage and fertilization practices on Gatton panic in northern Córdoba

Introducción

La producción ganadera en el norte de Córdoba se basa exclusivamente en el pastoreo de recursos naturales y pasturas introducidas. Una de ellas es el Gatton panic (*Megathyrsus maximus* cv Gatton panic) y debido al aumento de carga animal, los recursos sembrados presentan algún grado de degradación. Esto se evidencia independientemente de las especies o cultivares utilizados, ya que generalmente, no son sometidas a prácticas de manejo pertinentes, presentando ciclos productivos con tendencia declinante. La deficiencia de nitrógeno (N) y la compactación de suelo suele ser un factor altamente relacionado con el comienzo de un proceso de degradación. Existen variadas técnicas de recuperación de pasturas y su elección dependerá de las condiciones de las mismas, el origen de la degradación, el tipo de suelo y los costos que involucra su aplicación. (Berti *et al.* 2002; Berone *et al.*, 2002).

El objetivo fue evaluar tecnologías de manejo mecánico y químico a través del tratamiento de suelo en primer caso y fertilización en el segundo, para obtener mejoras en el manejo del suelo y del recurso forrajero, para optimizar la alimentación y la productividad de establecimientos ganaderos.

Materiales y Métodos

El ensayo se llevó a cabo en el Campo Experimental Anexo Deán Funes de INTA en la provincia de Córdoba, Argentina (30°26'00"S 64°21'00"O; 679 m s. n. m.) sobre un lote ya implantado de Gatton panic. El suelo corresponde a una loma baja, bien drenado y erosión ligera en forma de surcos (Uso: IV eco) (Zamora *et al.*, 1994) que está bajo pastoreo por más de 15 años. Se utilizó un diseño de parcelas divididas con tres repeticiones. La unidad experimental fue la parcela de 3x 3m de área cosechable, cosechándose la parte central con un marco de 0,5m^2. En la parcela principal se aplicaron tres tratamientos mecánicos con tres repeticiones: testigo (L0), rastra tipo Rome (L1) y rolado de desmonte (L2). En la sub parcela se aplicaron tres niveles de N (N0= testigo, N1 = 153 kg de N/ha y N2 291 kg de N/ha). Los resultados de producción forrajera se evaluaron mediante análisis de la varianza utilizando la función AOV y la comparación de medias se realizó mediante test de Tukey (α = 0,05) con el paquete agricolae en R 4.4.3. Los tratamientos se realizaron en diciembre 2023 y los cortes de producción total de materia seca del ciclo productivo en julio 2024.

Resultados y Discusión

No se encontró interacción entre tratamiento mecánico y nivel de N aplicado (*P-valor*=0,65). tampoco fue significativo (*P-valor* =0,12) el tratamiento mecánico para la producción de forraje. El nivel de N influyó significativamente (*P-valor* <0,05), sobre la producción de forraje (kg MS/ha). De la tabla 1 se observa que a medida que se incrementaron los niveles de N se incrementa la producción de forraje en un 63 y 80% para N1 y N2 respectivamente, con respecto a N0.

Conclusiones

No se encontró interacción entre tratamientos, ni se encontraron efectos en las labores mecánicas. Sí hubo respuestas a la fertilización nitrogenada, por lo que se desprende que en pasturas de muchos años de implantación sería una forma de incrementar la productividad forrajera. Resta evaluar otros tratamientos mecánicos de labor más profunda. Con la presentación de tecnologías de manejo mediante tratamientos mecánicos y distintos niveles de fertilización nitrogenada, se podrá obtener mejoras en el manejo del suelo y optimizar la productividad de estos sistemas ganaderos.

Bibliografía

Zamora E *et al.* (1994) Bol. INTA Jesús María
Berone G *et al.* (2002) AAPA, Vol 22 Supl1, 92-93
Berti R *et al.* (2002) AAPA, Vol 22 Supl1, 84-85.

Tabla 1. Producción de forraje correspondientes a los distintos niveles de fertilización y tipo de labor mecánica en una pastura de Gatton panic

Nivel de N	Producción (kg MS/ha)	Tratamiento Mecánico	Producción (kg MS/ha)
N0	4355 ± 785 B	L0	6193 ± 1537 A
N1	7104 ± 1381 A	L1	6813 ± 2422 A
N2	7873 ± 1350 A	L2	6327 ± 1891 A

Letras distintas indican diferencias significativas (*P*<0,05) entre tratamientos

PP 3 Prácticas de laboreo de suelo y fertilización sobre *Panicum coloratum* cv Klein en el norte de Córdoba

Burghi VH[1]*, Despósito CD[2]
[1] Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) AER Dean Funes, [2] Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) EEA Manfredi
*E-mail: burghi.victor@inta.gob.ar

Soil tillage and fertilization practices on Panicum coloratum cv. Klein in northern Córdoba

Introducción

La degradación de las pasturas tiene serias consecuencias: reduce la productividad animal, incrementa los costos de producción y contribuye a fomentar la escasez de productos que necesitan los consumidores. En el norte de Córdoba pasturas de *Panicum coloratum* cv Klein presentan signos de degradación. Entre estos signos se puede mencionar una marcada disminución en su producción de materia seca (MS), vigor, cobertura, densidad y calidad nutritiva, incremento en la presencia de malezas, cambios en la composición química del suelo por pérdida de nutrientes, cambios en la estructura física del suelo por horizonte superficial compactado, baja captación y retención de agua.

Existen variadas técnicas de recuperación de pasturas y su elección dependerá de las condiciones actuales de las mismas, el origen de la degradación, el tipo de suelo y los costos que involucra su aplicación. (Berti *et al.*, 2002). La factibilidad de recuperar con éxito una pastura, está en función de la superación o no de ciertos límites en cada uno de los parámetros intervinientes. La deficiencia de nitrógeno (N) suele ser un factor altamente relacionado con el comienzo de un proceso de degradación, incluido además la compactación de suelo por efecto de carga animal (Berone *et al.*, 2002).

El objetivo fue presentar tecnologías de manejo mediante tratamientos mecánicos y distintos niveles de fertilización nitrogenada, para obtener mejoras en el manejo del suelo y optimizar la productividad de estos establecimientos ganaderos.

Materiales y Métodos

El ensayo se llevó a cabo en el Campo Experimental Anexo Deán Funes de INTA en la provincia de Córdoba, Argentina (30°26'00"S 64°21'00"O; 679 m s. n. m.) sobre un lote ya implantado de *Panicum coloratum* cv Klein. El suelo corresponde a una loma baja, bien drenado y erosión ligera en forma de surcos (Uso: IV eco) (Zamora *et al.*, 1994), que está bajo pastoreo por más de 15 años. Se utilizó un diseño de parcelas divididas con tres repeticiones. La unidad experimental fue la parcela de 3x 3m de área cosechable, cosechándose la parte central con un marco de 0,5m^2. En la parcela principal se aplicaron tres tratamientos mecánicos con tres repeticiones: testigo (L0), rastra tipo Rome (L1) y rolado de desmonte (L2). En la sub parcela se aplicaron tres niveles de N (N0= testigo, N1 = 153 kg de N/ha y N2 291 kg de N/ha). Los resultados se evaluaron mediante análisis de la varianza utilizando la función AOV y la comparación de medias se realizó mediante test de Tukey (α = 0,05) con el paquete agricolae en R 4.4.3. Los tratamientos se realizaron en diciembre 2023 y los cortes de producción total de materia seca del ciclo productivo en julio 2024.

Resultados y Discusión

No se encontró interacción entre el tratamiento mecánico de suelo y el nivel de N (*P-valor* =0,17), ni se observó efecto del tratamiento mecánico en la producción de forraje (P-*valor* =0,07). El nivel de N influyó significativamente (*P-valor* <0,05), sobre la producción de forraje (kg MS/ha). De los resultados en tabla 1 se observa que a medida que se incrementaron los niveles de N aumentó la producción de forraje en un 49 y 66% para N1 y N2 respectivamente, con respecto a N0.

Conclusiones

No se encontró efecto para los tratamientos mecánicos realizados; en este caso a pesar de no encontrarse diferencias significativas al nivel 0,05, nos da una posibilidad de seguimiento de trabajos evaluando más exhaustivamente los tratamientos mecánicos como posibilidad de incrementar productividad en esta pastura.

Bibliografía

Zamora E *et al.* (1994), Bol.INTA Jesús María
Berone G *et al.* (2002) AAPA, Vol 22 Supl1, 92-93
Berti R *et al.* (2002) AAPA, Vol 22 supl1, 84-85.

Tabla 1. Producción de forraje correspondientes a los distintos niveles de fertilización y tipo de labor mecánica en una pastura de *Panicum coloratum* cv Klein

Nivel de N	Producción (kg MS/ha)	Tratamiento Mecánico	Producción (kg MS/ha)
N0	2413 ± 265 B	L0	3013 ± 576 A
N1	3613 ± 663 A	L1	3462 ± 985 A
N2	4008 ± 955 A	L2	3560 ± 1217 A

Letras distintas indican diferencias significativas (*P*<0,05) entre tratamientos

PP 4 Producción y calidad de *Vicia villosa* en función de la fecha de terminación en el sudeste bonaerense. Comunicación

Cicore PL[1, 2]*, Cafaro La Menza F[2, 3], Carciochi W[2,3], Barbieri PA[1,3]
[1]EEA INTA Balcarce. [2]FCA-UNMDP. [3]CONICET.
*E-mail: cicore.pabloleandro@inta.gob.ar

Production and forage quality of hairy vetch according to termination date in southeastern Buenos Aires. Communication

Introducción

Los cultivos de servicio (CS) están conformados por especies sembradas entre dos cultivos de cosecha y su aporte sería mejorar las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo. En los últimos años, los CS han sumado como "servicio" la posibilidad de proveer forraje integrando así la agricultura con la ganadería. En el sudeste bonaerense, las temperaturas invernales son bajas (7-8°C) lo que limita el crecimiento de algunas de las especies usadas como CS. Por ejemplo, vicia (*Vicia villosa* Roth.), que tiene una temperatura base de crecimiento de 4°C (Teasdale *et al.*, 2004). Una manera de aumentar la oferta de forraje seria la demora del secado, ya que la temperatura media del aire se incrementa a medida que avanza la primavera. Sin embargo, esto podría afectar otros beneficios del CS y la calidad del forraje. El objetivo de este trabajo fue caracterizar el crecimiento y la calidad de la *Vicia villosa* en función de la fecha de interrupción de la vicia para ayudar en la toma de decisiones del manejo del CS.

Materiales y Métodos

En el año 2023, en la EEA INTA Balcarce (37°49'S; 58°15'O) sobre un arguidol típico se implantó una vicia el 28/3 y en la misma se realizó un ensayo con un diseño en bloques completos aleatorizados, tres repeticiones y un tamaño de unidad experimental (UE) de 5 x 6,5 m. Se evaluaron dos fechas de finalización del ciclo de la vicia: temprana (TE), realizado el 1/10 [177 días desde la emergencia (DDE)] y tardía (TA); realizado el 17/10 (193 DDE). La finalización de los ciclos productivos se realizó con 2 l ha^{-1} de glifosato y 1,5 l ha^{-1} de atrazina.

A los 119, a 177 y 193 DDE se recolectó la biomasa aérea de 0,16 m^2 que se secó y se pesó para establecer la producción aérea acumulada de forraje (PF) en kg de materia seca (kg MS ha^{-1}). A partir de la esta última y los días transcurridos entre cortes se calculó la tasa de crecimiento del cultivo (TCC kg MS ha^{-1} $día^{-1}$).

Solo en el tratamiento TA se evaluó la calidad nutricional a lo largo del ciclo del cultivo. Para esto último, se tomaron muestras a los 119, a 177 y 193 DDE. Las mismas fueron secadas en estufa a 60 °C, molidas y tamizadas hasta pasar por una malla de 2 mm para calcular el contenido de MS y analizar el contenido de proteína bruta (PB; %) y digestibilidad de la materia seca (DMS; %). Se realizaron análisis de la varianza y la comparación de medias se realizó mediante el test de diferencia mínima significativa (DMS).

Resultados y Discusión

La PF fue significativamente diferente entre las dos fechas de secado (P<0,05) debido a la mayor duración del tratamiento TA (Figura 1). Desde la emergencia de la vicia hasta los 119 DDE la TCC fue 18 kg MS ha^{-1} $día^{-1}$ y desde el 4/8 hasta la primera fecha de secado la TCC fue de 94 kg MS ha^{-1} $día^{-1}$ (Figura 1). En este periodo la temperatura media diaria fue de 12,5°C. En cambio desde la aplicación del tratamiento TE hasta la aplicación de TA la temperatura del aire fue de 18 °C. Sin embargo, la TCC, en este periodo, no se incrementó respecto al periodo anterior, ya que fue de 92 kg MS ha^{-1} $día^{-1}$ (Figura 1)). Esto pudo deberse a que la elevada superposición de las hojas dentro de la canopia, que ya se observaba en 15-20 días previos a la aplicación del tratamiento TA, habría provocado que no se incremente la cantidad de radiación interceptada y en consecuencia la TCC.

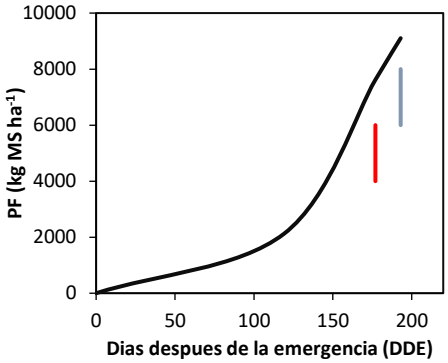


Figura 1. Evolución de la producción aérea acumulada de forraje (PF) por la vicia en el sudeste bonaerense. (I) Fecha temprana (TE) y (I) fecha tardía (TA) de finalización del ciclo de la vicia.

En lo referido a la calidad de la vicia, el contenido de PB promedio fue 29,8, 24,5 y 22, 5 % en el 1°, 2° y 3° corte respectivamente, al realizar la comparación de medias de este parámetro se determinó que las diferencias no fueron significativas (Tabla 1). En lo referido a la DMS, tampoco se hallaron diferencias significativas entre fechas de muestreo (Tabla 1). Cabe mencionar que el cultivo de vicia no llegó a florecer (estadio fenológico en el cual la digestibilidad disminuye abruptamente) al momento de la finalización del ciclo en el tratamiento TA. Los valores hallados de DMS y PB, incluso en el último muestreo, permitirían sostener una elevada performance productiva de animales en pastoreo [ganancias de peso de aproximadamente 0,8-0,9 kg PV (pesos vivo) $día^{-1}$ para novillos de 300 kg PV].

Tabla 1. Promedio y desvío estándar de la media de digestibilidad de la materia seca (DMS), proteína bruta (PB) para tres momentos del ciclo de la vicia. Letras iguales en sentido vertical indican diferencias no significativas entre las medias. [1]Fecha temprana (TE) y [2] fecha tardía (TA) de finalización del ciclo de la vicia.

DDE	DMS (%)	PB (%)
119	76,3±2,3a	29,8± 2,1a
177[1]	74,2±1,9a	24,5± 7,1a
193[2]	76,5± 3,2a	23,8± 2,3a

Conclusiones

La PF se incrementó al atrasar la fecha de secado de la vicia. Sin embargo, la tasa de crecimiento no aumentó debido a este retraso. Asimismo, la calidad de la vicia no disminuyó con el retraso de la finalización del ciclo del cultivo.

Bibliografía

Teasdale JR *et al* (2004). *Agron. J.* **96**, 1266–1271.

PP 5 Nitrógeno y agua en el suelo en función del manejo de un cultivo de servicio de *Vicia villosa*

Cicore PL[1, 2]*, Cafaro La Menza F[2, 3], Carciochi W[2, 3], Barbieri PA[1, 3]
[1]EEA INTA Balcarce. [2]FCA-UNMDP. [3]CONICET.
*E-mail: cicore.pabloleandro@inta.gob.ar

Nitrogen availability and soil water according to service crop management

Introducción

En rotaciones agrícolas la inclusión de *Vicia villosa* Roth. como cultivo de servicio (C_{serv}) aportaría nitrógeno (N) al sistema (Cafaro La Menza *et al.*, 2025) y podría disminuir la humedad del suelo a la siembra del cultivo siguiente. Para rotaciones mixtas, es nula la información cuando se realiza el aprovechamiento de los C_{serv} con destino a forraje. El objetivo de este trabajo fue evaluar, al finalizar el ciclo del C_{serv}, la oferta de agua y N para el cultivo siguiente ante diferentes frecuencias de corte de *Vicia villosa.*

Materiales y Métodos

En el año 2023, en Balcarce (37°49'S; 58°15'O) sobre una vicia implantada el 28/3 en un arguidol típico, se realizó un ensayo con un DBCA y tres repeticiones donde se evaluaron tres frecuencias de corte de la vicia: sin corte (SC), con un corte (1C) (realizado el 4 de agosto) y con dos cortes (2C) (realizados el 4/8 y el 17/10) y un testigo sin vicia denominado barbecho (B). El tamaño de cada unidad experimental (UE) fue de 5 x 6,5 m. En cada una de ellas se recolectó, según tratamiento, la biomasa aérea de 0,16 m^2 que se secó y se pesó para establecer, en kg/ha, el forraje acumulado exportado del sistema (FA_{exp}), el forraje acumulado que quedó en el suelo (FA_{suelo}) y la sumatoria de ambos (FA_{total}). Luego de cada estimación se procedió al emparejamiento del C_{serv} a 5 cm de altura con una motosegadora. El 24/10 se procedió al secado químico del C_{serv} y a los 14 días se tomaron muestras de suelo en los estratos 0-20 y 20-60 cm para determinar los contenidos de N mineral bajo la forma de nitratos (N_{suelo}) y agua en el suelo en mm totales (A_{suelo}). Se realizaron análisis de varianza y cuando se hallaron diferencias significativas se testearon con el test DMS.

Resultados y Discusión

El FA_{total} no presentó diferencias significativas entre SC, 1C y 2C ($P \geq 0,05$; Tabla 1). Sin embargo, la FA_{suelo} fue significativamente mayor en el tratamiento SC debido a que parte o la casi totalidad del forraje producido fue exportado del sistema en los tratamientos 1C y 2C respectivamente (Tabla 1).

Tabla 1. Forraje exportado del sistema mediante corte (FA_{exp}), forraje que quedó en el suelo previo al secado químico (FA_{suelo}), sumatoria de ambos (FA_{total}), N como nitratos (N_{suelo}) en kg/ha y agua en el suelo (A_{suelo}) en mm totales para cuatro tratamientos (T): sin corte de vicia (SC), con un corte (1C), dos cortes (2C) y un testigo denominado barbecho (B). Letras iguales en sentido vertical indican diferencias no significativas entre las medias.

T	FA_{exp}	FA_{suelo}	FA_{total}	N_{suelo}	A_{suelo}
	--kg/ha--				mm
B	--	--	--	75,9a	181,3a
SC	--	9103a	9103a	74,8a	163,8b
1C	2337b	6091b	8429a	39,8b	143,5c
2C	7884a*	655c	8539a	49,6b	148,5c

*Sumatoria de dos cortes realizados el 4 de agosto y el 17 de octubre

Los mayores valores de A_{suelo} se hallaron en B (Tabla 1) ya que en este tratamiento, durante el periodo experimental, no hubo consumo de agua. Por lo tanto, la inclusión de vicia en la rotación agrícola, podría impactar negativamente en la disponibilidad de agua a la siembra del cultivo de verano sembrado con posteridad del C_{serv}. Asimismo, se hallaron diferencias significativas entre el tratamiento SC y los tratamientos 1C y 2C ($P<0,05$; Tabla 1). Esto podría deberse a que, en el tratamiento SC, pudo haberse producido una menor evaporación y una mayor infiltración al no haber cortes de forraje.

En lo referido al N_{suelo}, los mayores contenidos fueron hallados en el tratamiento B (Tabla 1). Este comportamiento podría ser explicado por los contenidos de humedad de este tratamiento ya que el agua, junto con la temperatura, son los factores ambientales más importantes que controlan la mineralización de N a partir de la materia orgánica (Rodrigo *et al.*, 1997). En línea con esto, se determinó una relación directa y significativa entre A_{suelo} y N_{suelo} (Figura 1).

Los C_{serv} modifican la dinámica del N en el suelo (Carciochi *et al.*, 2021). Por lo tanto, se esperaba encontrar mayores contenidos de este nutriente en los tratamientos que incluyeron vicia debido a la capacidad de fijar N atmosférico que tiene esta especie. Sin embargo, el escaso tiempo entre el secado químico y la fecha de muestreo de suelo (14 días) habría provocado una escasa mineralización de N desde los residuos de la vicia, lo cual sería exacerbado en los tratamientos 1C y 2C porque parte del forraje acumulado fue exportado del sistema (2337 y 7884 kg/ha respectivamente) (Tabla 1).

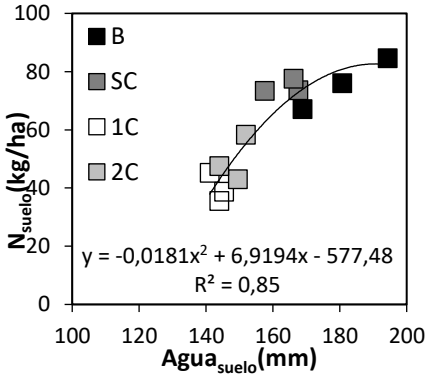


Figura 1. Relación entre N en suelo (N_{suelo}; kg/ha) y la humedad del suelo (A_{suelo}; mm totales) acumulados hasta los 60 cm de profundidad a los 14 días después del secado del cultivo de servicio (C_{serv}).

Conclusiones

El aprovechamiento del C_{serv} provocó una disminución en la oferta de agua y N previo a la siembra del maíz respecto al tratamiento sin corte de la vicia. Futuras investigaciones deberían evaluar la oferta de N en el estado de crecimiento V6 del maíz porque la disponibilidad de este nutriente en esta etapa fenológica se relaciona con el rendimiento esperado.

Bibliografía

Cafaro La Menza F *et al.* (2025). Eur. J. Agron. **162**, 127434
Carciochi WD *et al.* (2021). Agron. J. **113**, 5412–5423.
Rodrigo A *et al.* (1997). Ecol. Model. **102,** 325-339.

PP 6 Efecto del aprovechamiento del cultivo de servicio de vicia villosa sobre el rendimiento del maíz

Cicore PL[1, 2]*, Cafaro La Menza F[2, 3], Carciochi W[2, 3], Barbieri PA[1, 3]
[1]EEA INTA Balcarce. [2]FCA-UNMDP. [3]CONICET.
*E-mail: cicore.pabloleandro@inta.gob.ar

Effect of service crop management on maize yield

Introducción

El cultivo de *Vicia villosa* Roth. es utilizado en planteos agrícolas como fuente de nitrógeno (N) para el cultivo siguiente, usualmente maíz (*Zea Mays* L.) (Cafaro La Menza *et al.*, 2025). En general, los cultivos de servicio (C_{serv}) no son utilizados como forraje. Sin embargo, el corte o pastoreo podría reducir el aporte de N. El objetivo fue evaluar el efecto de la frecuencia de corte del C_{serv} sobre el rendimiento del maíz con y sin el aporte de N.

Materiales y Métodos

En marzo del 2023, en Balcarce (37°49'S; 58°15'O) sobre un Arguidol típico, fue implantada una vicia con una densidad de 35 kg/ha y una distancia entre surcos de 0,17 m. La misma fue sometida a tres frecuencias de corte: sin corte o testigo (T), con un corte (C1) y con dos cortes (2C) durante el ciclo del C_{serv}. El tamaño de cada unidad experimental (UE) fue de 5 x 6,5 m. Para finalizar el ciclo de la vicia, el 24 de octubre se realizó una pulverización con 2 l de glifosato y 1,5 l de atrazina. A los 7 días, sobre estas UEs, se sembró maíz (NT2572) a una densidad de 60.000 pl/ha. En V_6 a la mitad de las parcelas se les aplicó N en forma de urea al voleo a razón de 120 kg/ha (N120) y a la otra mitad no se le aplicó N (N0) quedando definido un diseño en bloques completos aleatorizados con tres repeticiones y un arreglo factorial (manejo $C_{serv.}$ x dosis de N en maíz).

La biomasa aérea de la vicia se determinó, según tratamiento, muestreándose un área de 0,16 m^2 que se secó y se pesó para establecer, en kg/ha, el forraje acumulado exportado del sistema, el forraje acumulado que quedó en el suelo y la sumatoria de ambos. Luego de cada estimación se procedió al emparejamiento de las UE mediante el corte del C_{serv} con una motosegadora a 5 cm de altura. En madurez fisiológica del maíz se realizó la cosecha de los dos surcos centrales de cada UE con una cosechadora experimental y se determinó el rendimiento en kg/ha (base seca). Se realizó un balance hídrico para caracterizar la campaña analizada.

Para evaluar la significancia de los efectos del C_{serv} y el N sobre el rinde de maíz se realizó un análisis de varianza. La comparación de medias se realizó mediante el test de DMS.

Resultados y Discusión

No se detectó interacción entre los tratamientos sobre el rendimiento del maíz (Tabla 1). En el mismo sentido, no se hallaron diferencias significativas entre tratamientos de fertilización como tampoco entre frecuencias de corte del C_{serv} (Tabla 1). Este último resultado se produjo a pesar que en el tratamiento T todo el forraje producido quedo en el suelo (aproximadamente 9000 kg) y en los tratamientos 1C y 2C, parte o la casi totalidad del forraje fue exportado del sistema (2337 y 7784 kg/ha respectivamente).

No se determinó respuesta significativa del maíz al agregado de N (Tabla 1) porque, en este experimento, el rendimiento estuvo limitado por la disponibilidad de agua desde fines de enero hasta principios de marzo. El déficit, en este periodo, aproximadamente 113 mm, coincide con el periodo crítico del maíz y el inicio del llenado de los granos para siembras de inicio de noviembre (Figura 1).

Tabla 1. Rendimiento (Rend) del cultivo de maíz en base seca para tres frecuencias de corte de la vicia: sin corte (SC), con un corte (1C) y dos cortes (2C) durante el ciclo del cultivo de servicio (CS) y dos tratamientos de fertilización nitrogenada: sin la aplicación de N (N0) y con el agregado de 120 kg de N (N120). Cada dato es el promedio de 3 repeticiones.

Manejo C_{serv}	Rend maíz (kg/ha)
T	8662
1C	8653
2C	9074
Dosis de N	
N0	8716
N120	8718
Fuente de variación	ANOVA
Manejo C_{serv}	0,71
N	0,99
Manejo C_{serv} x N	0,97

Por otra parte, la falta de respuesta a las frecuencias de corte evaluadas (Tabla 1) pudo haber sido provocado por el escaso periodo entre la finalización del C_{serv} y la siembra del maíz que impidió una adecuada sincronización entre la demanda de N del cultivo y la mineralización de este nutriente desde los residuos de la vicia y/o por el déficit hídrico en el periodo crítico del maíz que limitó el rendimiento.

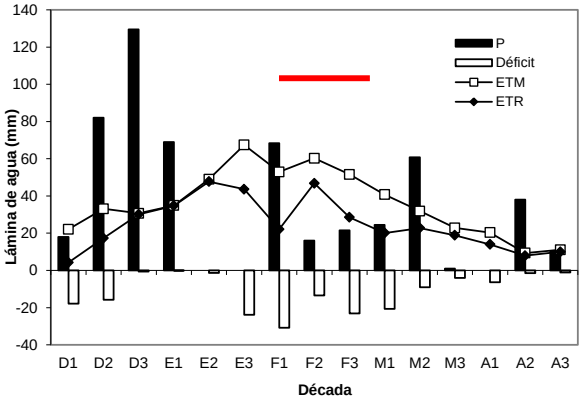


Figura 1. Precipitaciones (P), déficit, evapotranspiración máxima (ETM) y evapotranspiración real (ETR) decáicas durante el desarrollo del cultivo de maíz. La línea roja indica el periodo crítico para el rendimiento del maíz en este experimento.

Conclusiones

Las diferentes frecuencias de corte y dosis de N, no impactaron en el rendimiento del maíz. Futuras investigaciones deberían contemplar fechas de secado del C_{serv} más tempranas y/o cultivos de maíz no limitados por la oferta hídrica.

Bibliografía

Cafaro La Menza F *et al.* (2025). Eur. J. Agron. **162**, 127434.

PP 7 Distribución espacio temporal de raíces de alfalfa en un suelo Argiudol vértico

Galeano A[1]*, Castagnani L[1], Martin B[1], Cicetti G[1], Fina F[1], Cipolatti L[1], Quintero M[1], Bertram NA[1,2]
[1]Universidad Nacional de Rosario (UNR), [2]Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA).
*E-mail: agallean@unr.edu.ar

Time-space root distribution patterns in alfalfa in Vertic argiudoll soil

Introducción

La distribución espacio temporal de la biomasa aérea de alfalfa (*Medicago sativa* L.) está muy bien descripta, debido a su importancia en la producción de forraje, y su conexión con la producción secundaria dentro de los sistemas ganaderos, no ocurriendo lo mismo con la biomasa radical.

El sistema radical de alfalfa experimenta cambios morfofisiológicos significativos a lo largo de su desarrollo, influenciados por factores genéticos, edáficos y ambientales. Así, la distribución de raíces dentro del espacio cercano al surco y en el entresurco probablemente difieran con la edad de la pastura. Se espera que sea mayor en el surco en alfalfas jóvenes y que se modifique este patrón en alfalfas longevas.

El objetivo del presente trabajo fue determinar la distribución espacio temporal de las raíces de plantas de alfalfa de diferente edad, en un suelo Argiudol vértico.

Materiales y Métodos

Las determinaciones se realizaron, el 14 de febrero del 2024, en dos pasturas base alfalfa (Call West 194) sembradas a 19 cm entre surco, con una densidad de 16 kg.ha^{-1} (con escasa o nula presencia de festuca y cebadilla, ni de malezas) de 1 y 3 años, con buena cobertura, en lotes contiguos, de igual serie de suelo, del tipo Argiudol vértico, ubicadas en las cercanías de la localidad de Zavalla. El régimen hídrico de los últimos 4 años fue deficitario, lloviendo entre un 50 y 30% menos que la media histórica. Para la estimación del porcentaje de raíces se aprovecharon siete pozos realizados 15 días antes de realizar la medición, por la empresa de energía de Santa Fe (3 pozos en la pastura de primer año y 4 en la de segundo año). Los mismos fueron hechos cada 70 metros y tenían una dimensión de 1x1x2 metros aproximadamente.

Se utilizó el perfil vertical de cada pozo y se eligieron dos sitios que coincidían con los surcos y otros dos con los entresurcos. En cada uno se realizó una cuadrícula de 20 cm de ancho por 150 cm de profundidad, divididos en 30 cuadros de 10x10 cm determinando visualmente el porcentaje de raíces de cada cuadro.

Los resultados se analizaron estadísticamente mediante ANOVA, utilizando la prueba de Fisher (P<0,05) para detectar diferencias entre medias, con un factorial de dos factores y dos niveles.

Resultados y Discusión

Se halló que, en alfalfas de un año, las raíces mostraron una mayor concentración en los primeros 40 cm de profundidad en el surco (Figura 1), coincidiendo con estudios que destacan una menor exploración radical durante el primer año de la alfalfa. Mientras que en alfalfas de tercer año se observó una distribución radical más equilibrada entre el surco y el entresurco. Esto sugiere una adaptación morfofisiológica para acceder a recursos (agua y nutrientes) en capas más profundas.

Por otro lado, cuando se evalúa la sumatoria en el porcentaje de raíces hasta los 40cm de profundidad, se observa que las alfalfas jóvenes presentan aproximadamente un 50% del total de raíces medidas, mientras que las alfalfas de tercer año alcanzan un 65%.

Es importante destacar que independientemente de la edad de la pastura y el sitio de evaluación, el porcentaje de raíces disminuyó hacia profundidad (P<0,001), hallando porcentajes cercanos al 20% hasta los 10 cm, 10% hasta los 40 cm, 5% hasta los 90 cm y menores a 2% hasta el metro y medio (Tabla 1). Los bajos porcentajes de raíces hallados hacia profundidad, en relación con el volumen de suelo, invitan a analizar la funcionalidad de estas en momentos de estrés hídrico por sequía, en donde por lo general no se visualiza una disminución de las tasas de crecimiento de alfalfa. Sin embargo, es importante destacar que independientemente de la edad las especie pudo explorar hasta los 160 cm de profundidad.

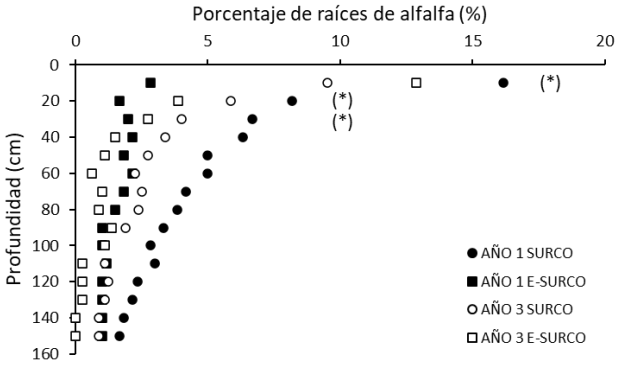


Figura 1. Porcentaje de raíces (%) en función de la profundidad de exploración (cm) para alfalfas de primer año (símbolos negros) y de tercer año (símbolos blancos) medidas en el surco (○) y en el entresurco (□).

Tabla 1. Porcentaje de raíces de alfalfa (%) en función de la profundidad de suelo, segmentado por estratos medidos cada 10 cm.

Prof. (cm)	0-10	10-40	40-90	>90
Porcentaje de raíces promedio (%)	20,69	8,06	4,64	2,34
Prueba de Fisher (p<0,05)	a	b	c	d

Conclusiones

La pastura de alfalfa modifica su arquitectura radical con la edad, transitando de un sistema más superficial y cercano al sitio de siembra (1er año) a uno profundo y ocupando mejor el entresurco (3er año). De esta manera la distribución espacial está asociada a la temporalidad, siendo la presencia de raíces en el surco importante en etapas iniciales, mientras que el entresurco gana relevancia en pasturas consolidadas, evidenciando plasticidad adaptativa.

Esta información podría ser de utilidad para entender el comportamiento morfofisiológico de alfalfa, su capacidad de adaptación frente a situaciones como el ascenso de napas freáticas, como así también para ajustar prácticas de riego o de aplicación de nutrientes en un sitio especifico según la edad de las plantas. Sería importante contrarrestar este trabajo con otros realizados en suelos más sueltos o arenosos.

PP 8 Producción de forraje de agropiro alargado ante distintas estrategias de fertilización nitrogenada

Berone GD[12]*, Cicore PL[12], Errecart PM[1], Marino MA[2]
[1]INTA EEA Balcarce, [2]FCA-UNMdP.
*E-mail: berone.german@inta.gob.ar

Forage production of tall wheatgrass under different strategies of nitrogen fertilization

Introducción

La región Pampeana Húmeda posee una importante superficie con pasturas implantadas con Agropiro alargado (*Thinopyrum ponticum* Podp.). El objetivo del trabajo fue evaluar la producción de forraje bajo distintas estrategias de fertilización (otoño, primavera, otoño-primavera).

Materiales y Métodos

Se trabajó en la EEA INTA Balcarce (37°45'S; 58°18'O) sobre una pastura de Agropiro alargado de más de 5 años de implantada sobre un suelo Natracuol típico (4,4 % MO, 18 ppm P-Bray, 8,8 pH). Se agregaron 20 kg P/ha (4/10/2016 y 4/10/2017) para evitar limitantes en este nutriente. Se analizaron, en un diseño completamente aleatorizado, cuatro estrategias de fertilización: N_0 (testigo sin N), N_pri (N en primavera), N_oto (N en otoño) y N_oto_pri (N en otoño y primavera). El 4/10/2016 y el 1/9/2017 se aplicaron 140 kg N/ha (urea) en N_pri y N_oto_pri y similar dosis el 17/2/2017 y el 16/2/2018 en N_oto y en N_oto_pri. En consecuencia, N_oto y N_pri recibieron 140 kg N/ha/año, mientras que N_oto_pri recibió 280 kg N/ha/año. Cada estrategia se replicó 6 veces (unidad experimental: 10 m^2). A partir del 4/10/16 (corte de emparejamiento) hasta el 8/8/2018) se realizaron 11 cortes cada vez que se alcanzaba el estado de 2,5-3,0 hojas. A mediados de agosto de 2017 el experimento fue pastoreado de manera no intencional por vacas, por lo que no se pudo evaluar el acumulado de invierno 2017. El 15/8/2017 se realizó un corte de emparejamiento y se reanudaron las evaluaciones. Todos los cortes se realizaron a 5 cm de altura desde el ras del suelo. Las muestras se secaron en estufa (60°C, 48 horas). La tasa de crecimiento (TC, kg MS/ha.día) de cada rebrote se estimó como el cociente entre biomasa cosechada y los días entre cortes. Se estimó un balance hídrico para un suelo de 80 cm de profundidad con una capacidad de almacenaje de 1,5 mm/cm, utilizando lluvia y evapotranspiración potencial registradas en el sitio. Se asumió una caída lineal del cociente entre evapotranspiración real y evapotranspiración potencial (ETR/ETP) cuando el agua en el suelo cayó por debajo del 50% del contenido de agua útil. Se consideró un coeficiente de cultivo de 1. Los datos se analizaron por ANVA y LSD (P<0,05).

Resultados y Discusión

La producción de forraje acumulada en 612 días fue superior (P<0,05) en la pastura fertilizada en ambas estaciones (N_oto_pri: 22,4 t MS/ha), intermedia y sin diferenciarse de manera significativa en las pasturas fertilizadas solo en una estación (N_pri y N_oto: ~18,2 t MS/ha) e inferior en la pastura sin fertilizar (N0: 14,6 t MS/ha). La lluvia acumulada fue normal para la zona (1777 mm). La eficiencia agronómica de uso del N, anualizada [(kg MS fertilizado – kg MS no fertilizado)/kg N aplicados] fue ~13-14 kg MS/kgN (datos no mostrados). En la primavera 2016 se observó que N_pri y N_oto_pri superaron al resto de los tratamientos (Figura 1A). El severo estrés hídrico de mediados de noviembre 2016 a fines de enero 2017 (ETR/ETP=0,24; Figura 1B) produjo una fuerte y general caída en la TC (10-20 kg MS/ha.día; Figura 1A). Pasada la sequía, durante marzo 2017, el tratamiento fertilizado en la primavera 2016 (N_pri) mostró efecto residual, ya que tuvo similar TC que los fertilizados en otoño 2017 (N_oto y N_oto_pri), y todos estos mayores a N0 (Figura 1A). A su vez, N_oto_pri mostro un efecto residual hasta mayo 2017 (Figura 1A). En la primavera 2017, N_pri y N_oto_pri mostraron las mayores tasas y N_oto no difirió de N_0, no habiendo efecto residual de la fertilización de otoño (Figura 1A). De fines de noviembre 2017 hasta abril 2018, el estrés hídrico fue intermitente y de menor nivel (Figura 1B), lo que permitió mayor TC estival (30-40 kg MS/ha.día; Figura 1A). En otoño 2018 se observó una fuerte y prolongada respuesta en N_oto y N_oto_pri (Figura 1A).

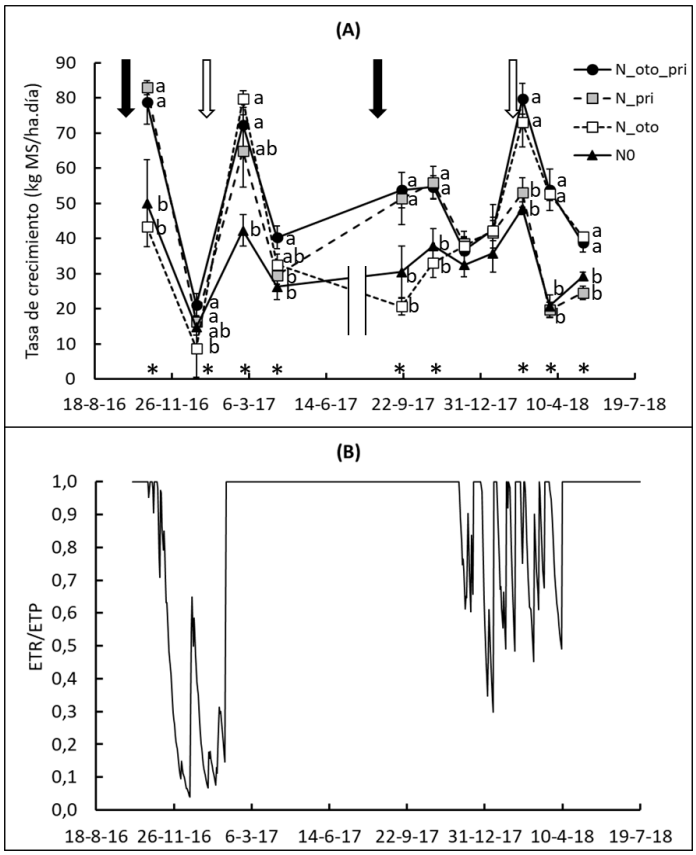


Figura 1. A) Tasa de crecimiento (kg MS/ha.día ± EE de la media) y B) cociente entre evapotranspiración real y potencial (ETR/ETP, donde ETR/ETP < 1, denota estrés hídrico) para una pastura de Agropiro alargado bajo distintas estrategias de fertilización nitrogenada. Las flechas verticales indica la fertilización de primavera (negra) y de otoño (blancas). (*: P<0,05). Letras distintas denotan diferencias significativas.

Conclusiones

La mayor productividad de agropiro Alargado se observó mediante la aplicación conjunta de N en otoño y primavera. La aplicación de N en otoño (mediados-fines de verano) generó similar productividad que la aplicación de primavera.

Agradecimientos

A los proyectos INTA (007) y FCA-UNMDP (AGR603/20).

PP 9 Producción de sainfoin y agropiro alargado puros o consociados en ambientes contrastantes del sur bonaerense

Zubiaga L[1]*, Astelarra I[1], Logiúdice A[1], Montenegro A[1], Vasicek J[2], Fernández R[2], Menghini M[3], Garayalde A[4]
[1] INTA EEA Hilario Ascasubi, [2] INTA AER Médanos, [3] UNS Dpto. de Agronomía, [4] UNS Dpto. de Matemáticas.
*E-mail: zubiaga.luciano@inta.gob.ar

Forage production of sainfoin and wheatgrass pure or consociated in contrasting environments in southern Buenos Aires

Introducción

Sainfoin (*Onobrychis viciifolia*) es una leguminosa perenne con buena aptitud forrajera para animales rumiantes. En los últimos años ha resurgido el interés de incorporarla en los sistemas ganaderos de regiones semiáridas de Argentina, aunque existe poca información disponible respecto a la implantación y producción forrajera inicial, incluso en consociación con gramíneas perennes. El objetivo fue estudiar la productividad forrajera inicial de pasturas de sainfoin y agropiro alargado (*Thinopyrum ponticum*) puros y consociados, en dos agroecosistemas de secano contrastantes del partido de Villarino (provincia de Buenos Aires).

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en parcelas de 5 × 1,4 m siguiendo un diseño de 4 bloques simples completamente aleatorizados con dos factores principales: Sitio y Pastura. La unidad experimental (UE) fue la parcela. Se evaluaron dos sitios experimentales en secano (sin riego), H. Ascasubi y Ombucta, y cuatro tipos de pasturas: sainfoin (40 kg ha^{-1} - Cv. Austral INTA), agropiro alargado (24 kg ha^{-1} - Cv. Raiquén) y dos consociaciones de ambas especies (25 y 12 kg ha^{-1} de sainfoin y agropiro, respectivamente), alternando líneas de siembra o en mezcla en la misma línea (Figura 1). El valor cultural de la semilla fue (Laboratorio de semillas EEA INTA H. Ascasubi): P_{1000} 24 g y PG 89% en sainfoin y P_{1000} 5,9 g y PG 78% en agropiro alargado. La siembra se realizó el 02/05/2024 y 12/06/2024 en H. Ascasubi y Ombucta, respectivamente. El suelo presentó 2,03% MO; 31,3 ppm P Bray; 8,1 IMO en H. Ascasubi y 0,99% MO; 13,5 ppm P Bray; 2,8 IMO en Ombucta, ambos de textura franco-arenosa. Se utilizó una sembradora (Forti) con distanciamiento entre surcos de 20 cm. El control de malezas se realizó de forma manual y química. En cada UE se determinó la producción forrajera (kg MS ha^{-1}) del primer corte cuando el sainfoin se encontró en floración, es decir, 30/10/2024 y 28/11/2024 en H. Ascasubi y Ombucta, respectivamente. Se cortó toda la UE a 10 cm de altura con cosechadora (Hege 211). Se tomó una submuestra para calcular la materia seca (estufa a 60°C por 48 h). Además, se determinó la relación equivalente de tierra en los tratamientos consociados de cada especie y total (LER_{total}), según Di Miceli (2023) como: $LER_{sainfoin} + LER_{agropiro} = (Y_{sainfoin\ (mix)} / Y_{sainfoin}) + (Y_{agropiro\ (mix)} / Y_{agropiro})$; Donde $Y_{sainfoin\ (mix)}$ e $Y_{agropiro\ (mix)}$ representa la productividad (kg MS ha^{-1}) de la especie en la consociación, mientras que, $Y_{agropiro}$ e $Y_{sainfoin}$ representa la productividad del cultivo puro.

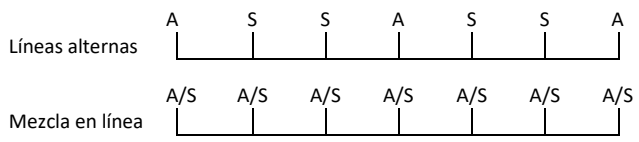


Figura 1. Esquema de las siete hileras de siembra en las parcelas consociadas. A: agropiro alargado; S: sainfoin; A/S: agropiro alargado y sainfoin.

Se analizaron los datos mediante ANOVA con Infostat. Se transformó la producción forrajera a Log_{10} por falta de normalidad y homocedasticidad. Se utilizó la prueba LSD Fisher para la comparación de las medias.

Resultados y Discusión

Al observar interacción Sitio x Pastura en la producción total de forraje (P<0,05), se compararon los valores medios para cada pastura y sitio por separado (Figura 2). En H. Ascasubi, el promedio de la producción (6429 kg MS ha^{-1}) fue 5 veces superior a Ombucta (1194 kg MS ha^{-1}), posiblemente debido a una mejor calidad fisicoquímica del suelo y a la captación de agua proveniente de la napa freática. En ambos sitios los dos esquemas de consociación no se diferenciaron entre sí. Sin embargo, H. Ascasubi presentó una productividad superior (promedio 7282 kg MS ha^{-1}) al agropiro puro (5049 kg MS ha^{-1}), mientras que sainfoin puro mostró un comportamiento intermedio (6100 kg MS ha^{-1}). En Ombucta, las consociaciones produjeron similar al agropiro puro (1285 vs 1429 kg MS ha^{-1}), y fueron superiores al sainfoin puro (776 kg MS ha^{-1}). La proporción de sainfoin en las consociaciones fue 50 y 30% en H. Ascasubi y Ombucta, respectivamente. Respecto al $LER_{total, agropiro\ y\ sainfoin}$ no hubo interacción ni tampoco diferencias significativas entre pasturas. Se observaron diferencias entre sitios (P<0,05), siendo el $LER_{agropiro}$ superior en Ombucta respecto de H. Ascasubi (0,91 vs 0,61), mientras que el $LER_{sainfoin}$ fue mayor en H. Ascasubi respecto de Ombucta (0,78 vs 0,54). El LER_{total} no mostró diferencias entre sitios, cuyo promedio fue de 1,22 ($LER_{agropiro}$ 0,66 + $LER_{sainfoin}$ de 0,56), por lo tanto, la consociación de agropiro y sainfoin presentaría un sinergismo respecto a la productividad total de cada especie pura.

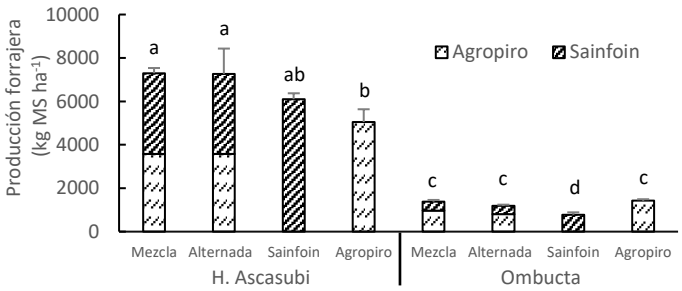


Figura 2. Productividad forrajera (kg MS ha^{-1}) de agropiro y sainfoin puros y consociados al primer corte luego de la siembra. Columnas seguidas con la misma letra no son significativamente diferentes (P>0,05) según la prueba LSD Fisher.

Conclusiones

El diseño de siembra en la consociación no presentó diferencia en productividad entre sí e iguala la mayor productividad obtenida con las pasturas puras dependiendo el ambiente. La consociación potencia y estabiliza la producción en los diferentes ambientes.

Bibliografía

Di Micceli *et al.* (2023). *Agron. J*. 115:1131-45.

PP 10 Evaluación de silajes de *Macroptilium lathyroides* cv *Mancebo* UNL y *Paspalum atratum* FCA puros y en mezcla

Leonhardt MO[1]*, Castro CG[1], Riva de Neyra LA[1]

[1] Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)

*E-mail: leonhardt.maria@inta.gob.ar

Evaluation of silages of Macroptilium lathyroides cv Mancebo UNL and Paspalum atratum FCA, pure and in mixture

Introducción

En invierno, el norte de Santa Fe afronta un déficit forrajero y carencia proteica en los sistemas pastoriles. En este sentido los cultivares "Mancebo UNL" (*Macroptilium lathyroides*) y "Pasto Cambá FCA" (*Paspalum atratum*), leguminosa y gramínea, respectivamente, serían buenas alternativas por su calidad y producción para realizar reservas y cubrir dicho bache (Castro y Secanell, 2021). Sin embargo, la conservación de megatérmicas en silaje es una técnica aún no implementada en la región.

A tales fines, se planteó como objetivo evaluar la factibilidad de elaborar silaje de *M. lathyroides* cv. Mancebo UNL y *Paspalum atratum* cv. Camba FCA puros y en mezcla con y sin aplicación de inoculante y determinar su impacto en el pH y la calidad nutricional del producto final.

Materiales y Métodos

El ensayo se llevó a cabo en el Campo Experimental de INTA Reconquista, utilizando pasturas de Mancebo UNL (M), sembrada en octubre de 2023 y Pasto Cambá FCA (PC), sembrada en noviembre de 2018. El 6 de marzo se cortaron en estado reproductivo a M y en panojamiento a PC a 15 cm de altura, picándose entre 1 y 4 cm para elaborar microsilos de 4 litros en tubos de PVC. Se establecieron tres tratamientos: M puro, una mezcla en partes iguales de M y PC (M-PC) y PC puro. Cada tratamiento se subdividió en dos: 1) con aplicación de un inoculante de *Lactobacillus plantarum* (Lp), con un aspersor manual, de modo de lograr 100.000 unidades formadoras de colonias (UFC)/g materia verde (MV), y 2) sin aditivo.

Se implementó un DBCA con tres repeticiones, evaluando los microsilos en tres periodos de almacenamiento: 30, 70 y 105 días. Al finalizar cada período, se abrieron los microsilos y se tomaron muestras para analizar el pH, materia seca (% MS), proteína bruta (PB, %) y digestibilidad (Dig, %) en el Laboratorio de Forrajes de la EEA INTA Reconquista.

Se realizó un ANOVA multifactorial de tres vías sobre el %MS, pH, %PB y %Dig para evaluar los efectos de la especie, Inoculante y Fecha de apertura, incluyendo todas sus interacciones, utilizando el software Python y las librerías pandas, statsmodels. Las diferencias significativas (P<0,05) de los factores y/o interacciones fueron realizados mediante la prueba post hoc de Tukey.

Resultados y Discusión

M se destacó por su mayor digestibilidad (59,7%, P=0,0001) siendo significativamente superior a PC (56% Dig). Los factores Inoculante y Fecha de apertura no son significativos para digestibilidad (P=0,084; P=0,083).

Por otro lado, la mezcla M-PC con inoculante y PC sin aditivo mostraron mayores valores de %MS, en comparación con M con aditivo y sin aditivo.

En cuanto al %PB, M fue el de mayor impacto al interactuar con las fechas de apertura, mostrando mayores valores (14%PB; P=0,0001) a los 70 y 105 días, siendo bajo a los 30 días de apertura para los tres tratamientos.

Finalmente, los tratamientos con M con inoculante resultaron en un pH significativamente más bajo (4%) que aquellos con PC con y sin aditivos.

La mezcla M-PC con inoculante y sin aditivo, mostró un comportamiento intermedio en algunas variables de calidad como digestibilidad y pH, aunque su materia seca se vio afectada negativamente por el aditivo. Mientras, M demostró un impacto más amplio y pronunciado en la concentración de materia seca, digestibilidad, la proteína bruta (particularmente con las fechas de apertura) y el pH.

Conclusiones

Se logró realizar silo de Pasto Cambá FCA con Mancebo UNL, y conocer los parámetros de calidad, utilizando la dosis de Lp asegurando la obtención de pH bajo en el tratamiento M con inoculante y valores intermedios en M-PC. Con respecto a %PB se destacó M en fechas de apertura superiores a los 30 días. Se logró en M un silaje puro de calidad, en tanto que en mezcla se logró una calidad intermedia.

Bibliografía

Castro, Secanell (2021) *Rev. Voces y ecos*. 43, 40-45.

Tabla 1. Efecto del tiempo de almacenamiento e incorporación de inoculante sobre la calidad de silajes de Mancebo UNL y pasto Camba FCA.

	Dig (%)	%MS	PB (%)	pH
Especie	< 0,001***	< 0,001 ***	< 0,001***	< 0,001***
Inoculante	0,846	0,011*	0,561	0,198
Fecha de apertura	0,083	0,552	< 0,001 ***	0,027*
Cultivar x Inoculante	0,259	< 0,001***	0,027*	0,015*
Cultivar x Fecha de apertura	0,962	0,767	< 0,001***	0,403
Inoculante x Fecha de apertura	0,088	0,959	0,826	0,274
Cultivar x Inoculante x Fecha de apertura	0,361	0,536	0,290	0,437

P-valores de ANOVA multifactorial para las variables de calidad del microsilo; asteriscos indican significancia: $*P$<0.05, $**P$<0.01, $***P$<0.001.

PP 11 Adaptación y producción de *Macroptilium lathyroides* cv Mancebo puro y consociado en el chaco semiárido

Wolf Celoné UI[1], Reinaldi, JA[1], Lacorte, MA[1], Cavalieri JM[2], Pérez, H[3], Barrio S[4]
[1]EEA Quimilí (INTA). [2]EEA Las Breñas (INTA). [3] Peman semillas. [4] Facultad de Agronomía y Zootecnia (UNSE).
*E-mail: wolf.ursula@inta.gob.ar

Adaptation and production of Macroptilium lathyroides cv Mancebo pure and consociated in a semiarid Chaco environment

Introducción

La producción ganadera pastoril en el NOA y en el este de Santiago del Estero se desarrolla casi exclusivamente sobre pasturas monofíticas de *Megathyrsus maximus* cv Gatton panic. El género *Macroptilium* consta de nueve especies en la Argentina, tanto en el Noroeste como en el Noreste, llegando algunas hasta el Norte de la Pcia. de Buenos Aires (Drewes, 1995). Esta especie se caracteriza por su tolerancia a períodos cortos de sequía, lo que la convierte en una alternativa viable para ser evaluada en la zona semiárida. Además, *Macroptilium*, al ser una leguminosa, podría mejorar la dieta animal. El objetivo de este trabajo fue estudiar la adaptación y la producción de forraje acumulado entre cortes de la leguminosa *Macroptilium lathyroides* cv "Mancebo" en parcelas puras y en consociación con pasturas megatérmicas, en un ambiente del chaco semiárido.

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó a cabo en la EEA INTA Quimilí (27°17´33.79´´S; 62°33´23.31´´O), en un ensayo implantado el 25 de noviembre de 2024 en parcelas experimentales de 18 m^2, en un diseño en bloques completos aleatorizados con tres repeticiones. La siembra se realizó en líneas utilizando una sembradora hortícola a chorrillo con una densidad de 8 kg/ha en las parcelas puras y 4 kg/ha de cada especie en parcelas consociadas. Se evaluó T0: parcelas puras de Mancebo; T1: parcelas consociadas Mancebo + *Chloris gayana* cv Reclaimer y T2: parcela consociada Mancebo + *Panicum coloratum* cv Nyasi. Los cortes se realizaron cada vez que la pastura alcanzó los 40 cm de altura promedio, dejando un remanente de 10 cm. En cada muestreo se tomó 0,5m^2, se cuantificó la fracción proporcional de cada especie y se secó en estufa a 60°C hasta peso constante. La producción de biomasa se analizó estadísticamente mediante modelos mixtos con el programa Infostat (2020), utilizando test de DGC para comparación de medias, con un p-valor de 0,05. Previo a la siembra, se registraron 129 mm de lluvias en el periodo comprendido entre 01/09/24 al 25/11/24.

Resultados y Discusión

Se realizaron 3 cortes: 29/01/2025, 13/03/2025 y 21/04/2025. Entre la siembra y el 1° corte transcurrieron 65 días, con una temperatura (T°) media de 28,4 °C; en 42 de esos días las T° máximas superaron los 35 °C, indicando una prolongada exposición a condiciones de alta demanda evaporativa. Entre el 1° y 2° corte, el período fue de 43 días, con una T° media aún más elevada de 30,9 °C y 35 días con T° máximas superiores a los 35 °C, lo que refuerza la presencia de estrés térmico severo. En contraste, para el 3° y último corte, el ciclo fue de 39 días, con una T° media de 22,5 °C y solo 3 días en los que se superaron los 35 °C.

Se encontró un efecto significativo de la interacción entre la fecha de corte y los tratamientos (Tabla 1). En el segundo corte el tratamiento (T0) mostró resultados superiores en cuanto a producción, a su vez (T1) se destacó en el segundo y tercer corte con valores estadísticamente superiores. Por otro lado, T2 presentó la menor producción de forraje inicial y acumulado total.

Al analizar la composición porcentual de las mezclas, se observó una disminución progresiva de la participación de la leguminosa a lo largo de la estación de crecimiento. En T1, Mancebo representó 95,7%; 79,8% y 35,8% de la biomasa total en los cortes 1, 2 y 3, respectivamente. En T2, los valores de Mancebo fueron de 92,6%; 54,4% y 36,9% para los mismos cortes. Esto sugiere un establecimiento inicial rápido de la leguminosa, en contraste con el lento desarrollo de las gramíneas.

Conclusiones

Los resultados de este ensayo fueron fuertemente afectados por las escasas precipitaciones y los sucesivos días con temperaturas elevadas. Sin embargo, los valores de producción forrajera alcanzados por Mancebo son importantes de considerar, tanto puro como en las mezclas con Reclaimer, principalmente. El rápido crecimiento inicial de Mancebo respecto a las gramíneas y la tolerancia que mostró al estrés térmico, pueden ser una ventaja al momento de estabilizar la oferta forrajera en ambientes de alta variabilidad climática. Su incorporación puede ser una estrategia viable para recuperar ambientes de pasturas degradadas o en intersiembra para enriquecer pasturas gramíneas implantadas. Se requieren más años de evaluación en este tipo de ambientes para confirmar la estabilidad y persistencia de Mancebo.

Bibliografía

Drewes (1995). Instituto de Botánica Darwinion. 205 pp.

Tabla 1. Producción forrajera por corte y acumulada de Mancebo puro (T0) y en mezcla con *Chloris gayana* cv Reclaimer (T1) y *Panicum coloratum* cv Nyasi (T2).

Corte	29/1/2025	13/3/2025	21/4/2025	Acumulado
Precipitaciones (mm)	154*	80	88	322
Tratamiento	Producción de biomasa (kg/ha)			
T0	1270 ± 441 c	2377 ± 1336 a	1172 ± 160 c	4820
T1	769 ± 159 d	1980 ±1351 a	2264 ± 218 a	5014
T2	667 ± 180 d	642± 395 d	1461 ± 152 b	2770
Días	65*	43**	39**	147

*desde la siembra; ** entre cortes; Letras diferentes indican diferencias estadísticamente significativas $P < 0,05$

PP 12 Relevamiento de las prácticas de manejo del cultivo de Alfalfa en los Valles Áridos y Templados de Salta. Comunicación

Martínez GM[1], Farfán Martínez CI[2]*, Carmona PC[3], Rios SF[4]
[1]Fac. Cs. Naturales (UNSa). [2]INTA EEA Salta. [3]INTA AER Seclantás. [4]INTA OIT Coronel Moldes.
*E-mail: farfan.carla@inta.gob.ar

Survey of Management Practices for the Cultivation of Medicago Sativa in the Arid and Temperate Valleys of Salta

Introducción

El cultivo de alfafa (*Medicago Sativa*) es un recurso forrajero clave que se extiende a lo largo de la provincia de Salta como alimento tanto en pie como diferido para el ganado bovino, ovino y caprino. Las principales zonas productoras se ubican en los Valles Áridos (VA) y Templados (VT), con precipitaciones anuales de 300 mm y 800 mm, respectivamente. Cualquiera sea la situación es evidente que el riego se torna necesario para asegurar su producción, ya que el requerimiento anual de la especie es superior a los 800 mm. Dada la importancia de la alfalfa en las regiones mencionadas es que el objetivo del presente trabajo fue el de relevar las prácticas de manejo respecto de su producción y aprovechamiento en los VA y VT de Salta.

Materiales y Métodos

La región VA presenta un clima seco, con precipitaciones anuales inferiores a 300 mm concentradas en verano, temperaturas medias de 16 °C a 18 °C y altas amplitudes térmicas. Sus suelos son Aridisoles y Entisoles, de textura franco-arenosa, bajo contenido de materia orgánica, alta salinidad y acumulación de carbonatos, lo que limita la retención hídrica y la disponibilidad de nutrientes. Mientras que, la región VT presenta clima subhúmedo, con lluvias anuales de 800 mm temperaturas medias de 15 °C a 22 °C. Los suelos predominantes son Alfisoles, con mayor desarrollo estructural, fertilidad moderada y mejor capacidad de retención de agua.

Se trabajó con una encuesta semi estructurada con 36 preguntas las cuales consideraron aspectos generales relacionados con la superficie implantada, la siembra (densidad, momento, variedad), el riego (tipo, criterio, frecuencia), las principales plagas y su manejo, las enfermedades y malezas más relevantes y su manejo, y la fertilización. Y también en función del destino principal del cultivo, pastoreo o confección de reservas, las prácticas de manejo más relevantes en cada caso. Para la utilización bajo pastoreo se consultó respecto de la: especie y carga animal, criterio para el ingreso y egreso de los animales, cantidad de pastoreos al año y duración del cultivo. En cuanto al uso como reserva se relevó: cantidad de cortes al año, criterio para el corte, rendimiento (kg MS/ha) y persistencia de la pastura. Los datos fueron analizados mediante estadística descriptiva del paquete Excel.

Resultados y Discusión

Se relevaron 29 encuestas: 19 en la región VA (Corralito y Seclantás, RN 40) y 10 en VT (Guachipas, RN 68). En ambas regiones, el criterio de siembra está determinado por los turnos de riego y la disponibilidad de maquinaria. En VA, la densidad de siembra varía entre 10 y 30 kg/ha (promedio 17,9 kg), con valores más altos en siembras al voleo; en VT, entre 5 y 25 kg/ha (promedio 13 kg). Las variedades más utilizadas en ambas regiones pertenecen a los grupos 8 y 9, destacándose Monarca, CUF 101 y Armona.

El 96,6 % realiza riegos durante la estación seca, con frecuencias de 10 a 15 días en VA y de 25 a 35 días en VT, según el turno. Todos los productores reportaron presencia de arañuela (Tetranychus urticae), además de pulgones (Aphis sp.) y oruga de la alfalfa (Colias lesbia). El control se basa en umbrales de insectos (58,3 %), plantas dañadas (33,3 %) o es preventivo, y se utiliza principalmente Cipermetrina, Lambdacialotrina y Abamectina. Respecto a enfermedades, se reportó viruela (50 %) seguida por roya y mancha ocular, y las mismas son tratadas con Zineb. Las principales malezas son Brassica nigra, Cuscuta sp. y Eleusine indica, controladas con Glifosato y 2,4 DB. El ingreso al pastoreo se define por la floración y la salida por el remanente (10-20 cm). En VA, el 94,1 % realiza el corte según % de floración; en VT, el 62,5 % lo hace por floración y el resto según la altura (50-60 cm). El rendimiento promedio fue de 125 ± 43,4 fardos (10-40 kg cada uno) en VA y 179 ± 92,1 (18-25 kg) en VT.

Tabla 1. Principales prácticas relevadas en el cultivo de alfalfa en las dos regiones productivas encuestadas.

		Valles Áridos	**Valles Templados**
Superficie implantada (ha)		2,5 ± 2,0	5,7 ± 9,4
Destino de la pastura (%)	Pastoreo	21,1	50
	Corte	31,7	0
	Pastoreo y Corte	47,2	50
Época de siembra (%)	Primavera	21	16,6
	Verano	0	16,6
	Otoño	58	66,8
	Invierno	21	
Criterio de riego (%)	Turno de riego	72	66,7
	Antes del pastoreo o corte	4	0
	Después del pastoreo o corte	24	33,3
Control (% de productores)	Plagas	31,6	60
	Enfermedades	5,3	10
	Malezas	5,3	70
Fertilización (%)		10,5	30
Pastoreo			
Criterio ingreso animales	% de Floración	90,9%	66,7%
	Altura	9,1%	33,3%
Pastoreos al año		2,8	6,8
Duración de la pastura (años)		4,1	4
Corte			
Momento de corte	Floración	94,1%	62,5%
	Altura	5,9%	37,5%
Cortes al año		4,8	4,5
Duración de la pastura (años)		6,7	4,9

Conclusiones

En función de lo resultados obtenidos se detectan prácticas de manejo similares en ambas regiones; sin embargo, se evidencia una mayor tecnificación en los cultivos de alfalfa de VT, donde una proporción mayor de productores realiza el control de malezas, plagas y enfermedades.

PP 13 Manejo de pasturas de festuca alta infectada con hongo endófito: eficacia del uso de fungicidas a campo

Petigrosso LR[1,2]*, Olarra M[2], Braco M[3], Ezcurdia P[3], Lemme J[4], Parisi F[4], Poo J[5]

[1]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata, Balcarce, Argentina. [2]Facultad de Ingeniería y Ciencias Agrarias, Pontificia Universidad Católica Argentina (UCA), sede CABA, Argentina. [3]Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, EEA Cuenca del Salado, AER Ayacucho, Argentina. [4]Actividad privada. [5]Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, EEA Balcarce, Argentina.

*E-mail: lpetigrosso@mdp.edu.ar

Management of tall fescue pastures infected with endophytic fungi: efficacy of field fungicide use

Introducción

Festuca alta [*Festuca arundinacea* Schreb., sinónimos: *Schedonorus arundinaceus* (Schreb.) Dumort, *Lolium arundinaceum* (Schreb.) Darbyshire] es una gramínea perenne de crecimiento otoño-inverno-primaveral. Esta especie es muy utilizada en la siembra de pasturas puras y consociadas y es una de las forrajeras más importantes de los pastizales naturales de la Región Pampeana. Puede establecer una relación simbiótica con el hongo endófito *Epichloë coenophiala*. Esta asociación tiene efectos beneficiosos en la gramínea (e.g. tolerancia a estreses). Sin embargo, el endófito sintetiza ergoalcaloides que son tóxicos para el ganado en pastoreo (*festucosis*). El objetivo de este trabajo fue evaluar, a campo, i) la eficacia de una mezcla de fungicidas en la eliminación del hongo endófito *Epichloë coenophiala* en plantas de festuca alta infectadas, y ii) la fitotoxicidad de los tratamientos sobre las semillas cosechadas.

Materiales y Métodos

Se realizó un experimento bajo condiciones de campo, en una pastura de festuca alta naturalizada infectada con endófito de un establecimiento dedicado a la cría y recría vacuna, ubicado en Labarden, Partido de General Guido (Bs. As.). Se utilizó una mezcla de fungicidas de acuerdo con ensayos previos (Petigrosso *et al.* 2019), cuyos grupos químicos eran: triazol (1,6%), metoxiacrilato (0,96%), imidazol (45%) más un coadyuvante (20%). Se probaron tres tratamientos: T_1 (testigo); T_2: Dosis 1 (D_1, indicada en los marbetes); T3: Dosis 2 (D_2, el doble de D_1). El experimento se realizó mediante un diseño en bloques completos aleatorizado con 3 repeticiones. Se marcaron 9 parcelas experimentales de 5,5 m de ancho x 25 m de largo. Dentro de cada parcela se marcaron 10 plantas con aros de alambre. Los tratamientos se aplicaron el 08/04/23 con una pulverizadora terrestre. Una vez que las plantas cumplieron su ciclo reproductivo, el 27/12/23 se cosecharon las panojas de las plantas marcadas y se trillaron, a fin de obtener semillas. Se realizó el análisis microscópico (Saha *et al.* 1988) de 60 semillas de cada planta para corroborar la condición de infección y así, la eficiencia de transmisión del endófito. En total se analizaron 5400 semillas. A fin de corroborar la viabilidad del hongo endófito en las semillas y evitar la posible confusión entre hifas vivas y muertas (Petigrosso *et al.* 2019; Vinton *et al.* 2001), se sembraron cinco semillas de cada planta en macetas conteniendo tierra del horizonte superficial de un suelo agrícola y se realizó el diagnóstico de la presencia del hongo endófito cuando las plántulas tenían entre 45 y 60 días de emergidas. En total se analizaron 450 plántulas. Además, se evaluó la energía y el porcentaje de germinación de las semillas (ISTA, 2020), a fin de evaluar el efecto fitotóxico del fungicida. Las variables respuestas fueron sometidas al análisis de varianza y ante diferencias significativas entre tratamientos (α=0,05) las medias se compararon mediante el test de mínima diferencia significativa (MDS, P<0,05). Se empleó el paquete estadístico R.

Resultados y Discusión

Se constató, mediante el diagnóstico microscópico del endófito en las semillas que, ninguno de los tratamientos con fungicida, fue eficaz en la eliminación del endófito (100% presencia de hifas en las semillas = 100% de infección, Tabla 1). También, al analizar las plantas originadas de las semillas tratadas, se registró 100% de infección, indicando la viabilidad del hongo endófito (Tabla 1). Es decir, ninguno de los tratamientos con fungicida aplicados a campo permitió frenar el proceso de transmisión del endófito desde la planta madre a las semillas cosechadas. Sin embargo, en el caso del tratamiento T_3 (doble dosis) se observó una disminución en el número y tamaño de las hifas tanto en las semillas como en las plantas originadas de las mismas (datos no mostrados). Por otro lado, ni la energía germinativa ni el poder germinativo de las semillas fue afectado significativamente por el tratamiento con fungicida (P>0,05). Si bien con la D_2, ambas variables tendieron a ser menores, no fueron diferentes significativamente del testigo (Tabla 1).

Tabla 1. Porcentaje de infección endofítica en semillas y plántulas, energía y poder germinativo (media ± DS) de semillas provenientes de plantas de festuca alta tratadas con fungicida. T_1 (testigo); T_2: Dosis 1 (D_1, indicada en el marbete); T_3: Dosis 2 (D_2, el doble de D_1). Letras iguales indican diferencias no significativas según la prueba de MDS (α=0,05).

Trat.	Infección en semillas (%)	Energía germinativa (%)	Poder germinativo (%)	Infección en plántulas (%)
T1	100	92,00 ± 2,00 a	90,67 ± 3,05 a	100
T2	100	81,33 ± 4,16 a	87,33 ± 2,31 a	100
T3	100	85,33 ± 9,86 a	80,00 ± 8,72 a	100

Conclusiones

La aplicación de funguicidas, al inicio del otoño, en una pastura de festuca alta naturalizada infectada con endófito no afectó la energía y el poder germinativo de las semillas cosechadas. Sin embargo, tampoco evitó la transmisión del endófito desde la planta madre a las semillas. A pesar de los resultados obtenidos en los tratamientos con doble dosis, la cantidad y tamaño de las hifas del endófito fueron menores. En futuros ensayos, deberían evaluarse otras dosis de esta mezcla de fungicidas o bien, las mismas dosis, pero con más aplicaciones en el tiempo.

Bibliografía

ISTA (2020) International Rules for Seed Testing. 280 p.

Petigrosso LR *et al.* (2019) Ecología Austral **29**, 55-62.

Saha CD *et al.* (1988) Phytopathology **78**, 237-239

Vinton MA *et al.* (2001) Proc. 17th NA Prairie Conference. pp. 79-84.

PP 14 Crecimiento vegetativo y reproductivo de festuca alta con y sin endófito bajo defoliación e inundación

Petigrosso LR[1,2]*, Echeverría MM[1], Ispizúa V[1], Vignolio OR[1]

[1]Facultad de Ciencias Agrarias (FCA), Universidad Nacional de Mar del Plata (UNMdP), Balcarce, Argentina. [2]Facultad de Ingeniería y Ciencias Agrarias, Pontificia Universidad Católica Argentina (UCA), sede CABA, Argentina.

*E-mail: lpetigrosso@mdp.edu.ar

Vegetative and reproductive growth of tall fescue with and without endophyte under defoliation and flooding

Introducción

Entre las especies exóticas que se han propagado en los pastizales de la Pampa Deprimida (Bs. As., Argentina), se destaca *Festuca arundinacea* Schreb. ("festuca alta"). Esta especie es una gramínea C_3, que se propaga principalmente por semillas y presenta buena calidad forrajera. Festuca alta establece una simbiosis con el hongo endófito *Epichloë coenophiala*, el cual sintetiza alcaloides tóxicos para el ganado (*festucosis*). Por esta razón, se realizan prácticas de manejo para reducir dicha toxicidad. Sin embargo, estas prácticas no han reducido la propagación de las plantas tóxicas en los pastizales de la Pampa Deprimida, los cuales están afectados por pastoreo, sequías e inundaciones estacionales. El objetivo de este trabajo fue analizar si la presencia del endófito en plantas de festuca alta en condiciones de inundación y defoliación, le confiere ventajas en la producción de biomasa vegetativa y reproductiva, respecto a las plantas libres de endófito.

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó en la Unidad Integrada Balcarce (INTA Balcarce-FCA, UNMdP). Se empleó semilla de una población de festuca alta naturalizada libre (E-) e infectada (E+) con endófito, procedente de un experimento iniciado en el mes de febrero de 2023 (Petigrosso *et al.* 2024). Se cultivaron dos plantas de festuca en macetas de 3 L, conteniendo un suelo Argiudol típico. En el año 2023 las plantas fueron defoliadas e inundadas en condiciones de invernáculo (Petigrosso *et al.* 2024). En el presente trabajo se analizó un segundo año (2024) experimental. Durante el año 2024 las plantas permanecieron en condiciones de intemperie. Así, en enero y hasta el 10 de febrero del año 2024, las plantas solo recibieron riego de la lluvia, el resto del período experimental, además de la lluvia fueron regadas con agua de canilla. El 29/02/2024 se realizó un corte de la biomasa aérea a 6 cm de altura desde el nivel del suelo para uniformizar a las plantas y la biomasa fue desechada. Los cortes comenzaron el 18/03/2024. Se evaluaron dos niveles de defoliación a 6 cm de altura (alta y baja frecuencia, AF y BF, respectivamente) y luego dos niveles de agua (control y con inundación) (Figura 1). El diseño experimental fue en bloques completos aleatorizados con arreglo factorial. Se prepararon 6 bloques, cada uno compuesto por 8 macetas (2 niveles de endófitos x 2 niveles de agua x 2 frecuencias de defoliación). Desde el 18/03/23 y hasta el día 30/10/2024 se realizaron 3 y 6 cortes en BF y AF, respectivamente. La inundación fue parcial, aproximadamente 3 cm de altura, cubriendo la biomasa aérea inicial en un 50% durante el 30/10/2024 al 08/11/2024. Se utilizaron contenedores de plástico (0,6 m x 0,4 m x 0,2 m, largo, ancho y alto, respectivamente). Los controles también fueron colocados en contenedores con riego a capacidad de campo. Las variables analizadas fueron: i) biomasa vegetativa aérea acumulada (g MS/maceta) de los cortes; ii) número de cañas reproductivas/maceta y la producción de semillas (g MS/maceta). Las semillas se cosecharon a medida que maduraban y se guardaron en bolsas rotuladas. La biomasa aérea vegetativa cosechada fue secada en estufa a 60°C. Los datos fueron analizados mediante test de Student (α=0,05).

Resultados y Discusión

Los tratamientos no provocaron mortalidad de plantas. No se registró interacción entre los factores experimentales para ninguna de las variables respuesta (*P*>0,05). La biomasa vegetativa aérea acumulada fue significativamente menor en las plantas inundadas que en el control, 3,99 ± 0,28 g MS/maceta y 4,85 ± 0,24 g MS/maceta, respectivamente. La biomasa vegetativa aérea acumulada también fue menor (*P*<0,05) con AF que con BF de cortes, 3,78 ± 0,21 g MS/maceta y 5,06 ± 0,27 g MS/maceta, respectivamente. La reproducción se inició antes del período de inundación, continuó durante dicho evento y durante la etapa de recuperación o post-inundación (Figura 1). Aproximadamente el 85% del número de cañas producidas fue durante el período de inundación. Finalizado el período reproductivo, el número (N) de cañas fue significativamente menor en las plantas inundadas que en los controles (12,16 ± 0,80 N/maceta y 15,54 ± 1,19 N/maceta, respectivamente). La biomasa de semillas fue significativamente menor en las plantas inundadas que en las de control, 1,03 ± 0,05 g MS/maceta y 1,76 ± 0,10 g MS/maceta, respectivamente. En ninguna de las variables analizadas se detectó efecto de endófito (*P*>0,05), es decir, que tanto las plantas E+ como las E- fueron igualmente afectadas por los tratamientos.

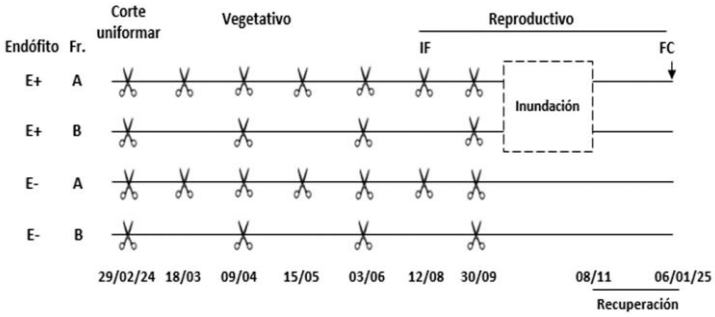


Figura 1. Tratamientos aplicados durante el experimento. Referencias: A y B, alta y baja frecuencia de defoliación, respectivamente; E+ y E-, plantas de festuca alta infectadas y libres; I.F, inicio de la floración; FC.; fin de la cosecha de semillas; X, cortes.

Conclusiones

Bajo las condiciones experimentales, la presencia del endófito no brindó ventajas a las plantas de festuca alta en el crecimiento vegetativo ni reproductivo. Las plantas de festuca alta soportaron un período de inundación en combinación con los de frecuencias de defoliación. La capacidad de festuca alta de sobrevivir a los factores abióticos analizados y de alcanzar la etapa reproductiva, contribuye a explicar su propagación en la región.

Bibliografía

Petigrosso *et al.* (2024). Rev. Arg. Prod. Anim.47 Supl. 1: 307.

PP 15 Relaciones entre variables estructurales y productivas según la altura de pastoreo en festuca y alfalfa

Pacente E[12]*, Mattera J[13], Lavarello A[1], Scheneiter JO[2]

[1]Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) EEA Pergamino. [2]Universidad Nacional del Noroeste de la provincia de Buenos Aires (UNNOBA). Escuela de Ciencias Agrarias, Naturales y Ambientales. [3]Universidad Nacional de San Antonio de Areco (UNSADA).

E-mail: pacente.ezequiel@inta.gob.ar

Relationship between structural and productive variables according to grazing height in alfalfa and tall fescue

Introducción

Las pasturas de alfalfa (*Medicago sativa*) y de festuca alta (*Lolium arundinaceum*), puras o en mezclas, son los recursos forrajeros más importantes en el norte de la provincia de Buenos Aires. En ninguna de las dos especies hay suficiente información local del efecto de la altura de la defoliación sobre las variables de estado, la estructura, el crecimiento y de la eficiencia de pastoreo en períodos de altas tasas de crecimiento. Por lo tanto, el objetivo del trabajo fue evaluar en festuca y en alfalfa, las relaciones entre variables estructurales y productivas al modificar la altura de pastoreo, en primavera y en otoño.

Materiales y Métodos

Se realizaron dos experimentos en el INTA Pergamino. El primero, sobre una pastura de festuca alta de tres años de edad, establecida en un suelo Argiudol típico clase IIwe. El segundo se condujo sobre una pastura de alfalfa, de un año de edad, en un suelo Argiudol típico, clase I. En ambos experimentos, los tratamientos fueron tres alturas objetivo al final del período de pastoreo: **i)** Baja: 4 cm en festuca y 4-6 cm en alfalfa, **ii)** Media: 8 cm en festuca y 9- 12 cm en alfalfa y **iii)** Alta: 12 cm en festuca y 15 -18 cm en alfalfa. Los períodos experimentales fueron de agosto a diciembre de 2020 y del 15 marzo a mayo de 2021 en festuca y de septiembre 2020 a enero 2021 y de marzo a mayo 2021 en alfalfa. Los periodos evaluados representan los momentos del año en los que ambos recursos expresan altas tasas de crecimiento. El sistema del pastoreo fue rotativo y se realizó con novillitos mestizos de razas británicas. Como variables de estado se determinaron la altura (cm), el IAF y la fitomasa (g m^{-2}) antes y luego de cada pastoreo a ras del suelo en dos sitios de 0,25 m2 al azar por unidad experimental. También se midió el material muerto y en el caso de alfalfa la intercepción de la radiación alcanzada antes de cada pastoreo. Para estudiar la estructura de la pastura se determinó, en festuca: densidad de macollos, peso de los macollos y % lámina.macollo^{-1} y en alfalfa: peso de tallos y % hoja.tallo^{-1}. Se estimó la fitomasa neta como la diferencia entre la fitomasa inicial y final entre pastoreos. El crecimiento de los recursos forrajeros se evaluó mediante la tasa de acumulación neta (TAN, kg MS ha^{-1}día^{-1}) de forraje al ras del suelo. Por último, se calculó la eficiencia de pastoreo a ras del suelo (Chimento *et al.,* 2024; Medina *et al.,* 2024). En ambos experimentos se utilizó un diseño en bloques completos al azar con tres repeticiones. Se realizaron análisis de correlación de Pearson particionado por especie y estación en relación con la altura de pastoreo con el programa Infostat.

Resultados y Discusión

En festuca alta, en ambos períodos se hallaron correlaciones positivas significativas entre la altura de pastoreo y las variables al final del rebrote: altura, IAF, fitomasa, peso por tallo y material muerto. Sin embargo, no se relacionó con la fitomasa neta, ni con la TAN, ni la eficiencia de pastoreo. Por otra parte, se detectaron correlaciones negativas con la densidad de macollos.

En alfalfa, el comportamiento fue diferente, ya que no se hallaron correlaciones positivas con la altura de pastoreo para ninguna variable. Esto implica que un remanente más alto no resultó en un mayor volumen final. Incluso, se hallaron correlaciones negativas con la eficiencia de pastoreo en ambas estaciones, y en el caso de otoño, la mayor altura inicial afectó negativamente la fitomasa neta y la TAN. Una hipótesis para explicarlo puede ser una reducción de la radiación en los puntos de crecimiento (corona).

Conclusiones

Las correlaciones detectadas en festuca alta permiten inferir que la altura de pastoreo afecta variables de estado y estructurales sin efecto sobre la acumulación neta de forraje y la eficiencia de pastoreo. En alfalfa, la altura de pastoreo no afectó variables de estado y estructurales, en cambio la altura de pastoreo se relacionó negativamente con la eficiencia de pastoreo y, eventualmente, con la acumulación neta de forraje.

Bibliografía

Chimento M *et al.* (2024). RTA 12 (45), 17-23.

Medina E *et al.* (2024) RTA 12 (44),54-60.

Tabla 1. Coeficientes de correlación entre la altura de pastoreo y la estructura, el crecimiento y la eficiencia de pastoreo al final del período de crecimiento de pasturas de festuca alta y alfalfa en primavera y en otoño.

	Altura de pastoreo festuca		Altura de pastoreo alfalfa	
	Primavera 2020	Otoño 2021	Primavera 2020	Otoño 2021
Altura (cm)	0,88*	0,97*	0,15	0,30
IAF	0,63	0,87*	0,11	-0,12
RFAf (%)	----	----	-0,01	0,33
Fitomasa (g m^{-2})	0,72†	0,87*	0,14	-0,18
Peso tallo (g)	0,84*	0,90*	0,07	0,20
% lámina	0,02	-0,06	-0,20	0,01
Densidad de macollos	-0,70†	-0,70†	-----	----
Material muerto	0,80*	0,73†	0,24	-0,02
Fitomasa neta (kg MS ha^{-1})	0,01	0,60	-0,27	-0,69†
TAN (kg MS ha^{-1} $día^{-1}$)	-0,09	0,46	-0,17	-0,76†
Eficiencia de pastoreo	-0,29	-0,14	-0,73*	-0,92*

*Valor $P < 0,01$; † Valor $P > 0,01$ y $< 0,05$.

PP 16 Efecto de la proporción gramíneas: leguminosa y la fertilización nitrogenada sobre el establecimiento de pasturas templadas

Lavarello Herbin A[1]*, Mattera J[1,2], Rodríguez AM[3], Marino MA[4]
[1]Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) EEA Pergamino. Ruta 32 Km 4,5 (C2700) Buenos Aires – Argentina.
[2]Universidad Nacional de San Antonio de Areco. [3]Cátedra de Forrajicultura, Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires.[4]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata.
*E-mail: lavarelloherbin.a@inta.gob.ar

Effect of species ratio and N on radiation interception and horizontal and vertical space occupancy in temperate pastures

Introducción

El establecimiento de las pasturas polifíticas constituye una fase crítica que condiciona la producción, ya que se define la ocupación del espacio de cada especie (Skinner, 2005). Si bien se halló que la proporción sembrada de gramíneas y leguminosas afecta la producción de forraje y su calidad durante el año de establecimiento (Lavarello Herbín *et al.*, 2024) en este trabajo se estudian variables del crecimiento inicial, es decir, el periodo desde la siembra hasta el primer aprovechamiento. Por lo cual, el objetivo del presente trabajo fue analizar el efecto de la proporción de especies gramínea: leguminosa sembrada y la fertilización con nitrógeno (N) sobre la intercepción de la radiación, la altura de las especies (ocupación vertical) y la densidad de tallos y macollos (ocupación horizontal).

Materiales y Métodos

En otoño 2023, se inició un experimento con diseño en parcelas divididas, la parcela principal definida por la fertilización a la siembra (0 y 200 kg N ha^{-1}) y la sub-parcela por la proporción gramínea: leguminosa (100G-0L; 75G-25L; 50G-50L; 25G-75L; 0G-100L), calculadas en función de una densidad objetivo de 600 plántulas totales.m^{-2}. La leguminosa fue trébol rojo cv "Estanzuela 113" y las gramíneas fueron una mezcla de 30% de cebadilla cv "Jerónimo" y 70% de festuca "Carona Plus". El experimento se realizó en secano y se aplicaron herbicidas para reducir la presión de malezas. Las mediciones comenzaron cuando las plantas hubieron emergido y alcanzado un tamaño mínimo necesario luego la siembra (20/4), y se extendieron durante el primer año de la pastura, aunque aquí se presentan los datos hasta el primer corte (20/9). La fertilización nitrogenada ocurrió el 13/6 (620°Cd desde la siembra). Las variables medidas fueron: intercepción de la radiación (medida semanalmente con un ceptómetro), altura por especie (medida mensualmente con una regla, sobre cinco plantas por especie, elegidas al azar) y densidad de tallos/macollos (medida mensualmente sobre un marco de 35 cm^2, ubicado en la porción central de cada parcela). Si bien los tratamientos estuvieron definidos por la proporción gramíneas: leguminosas, las mediciones de altura y macollos se realizaron por especie para analizar cómo éstas, siendo una gramínea anual y otra perenne, se vieron afectadas por las diferentes proporciones de grupos funcionales. Dado que se realizaron mediciones periódicas no destructivas en cada parcela se utilizó un modelo de medidas repetidas en el tiempo considerando una estructura de correlación constante entre los datos de la misma parcela y varianza diferente para los mismos tiempos para el caso de la altura, una de correlación constante entre datos de la misma parcela y varianza constante en el tiempo para intercepción y otra de errores independientes y heteroscedásticos para macollos. Las medias se compararon mediante la prueba de Fisher ($P < 0,05$).

Resultados y Discusión

Los resultados se detallan en la Tabla 1 y Figura 1. La intercepción de la radiación fue mayor cuando hubo gramíneas en la composición de la pastura. No hubo efecto de la proporción sembrada de especies ni de la fertilización sobre la altura de las especies ni sobre la densidad de macollos de cebadilla. La fertilización no afectó la densidad de macollos de gramíneas ni de brotes de leguminosa, ni como efecto simple ni en interacción con la proporción gramíneas: leguminosas. Sin embargo, al aumentar la proporción de gramíneas o de leguminosas, aumentaron también las densidades de macollos de festuca y de tallos de trébol rojo respectivamente: la densidad de macollos varió entre 114.38 macollos.m^{-1} en 100G0L y 64.06 macollos.m^{-1} en 25G75L. La densidad de brotes de TR osciló entre 78.75 brotes.m^{-1} en 75G25L y 221.56 brotes.m^{-1} en 0G100L. El efecto de la fertilización fue marginal, sólo significativo y positivo en la intercepción de 25G75L el 9 de agosto.

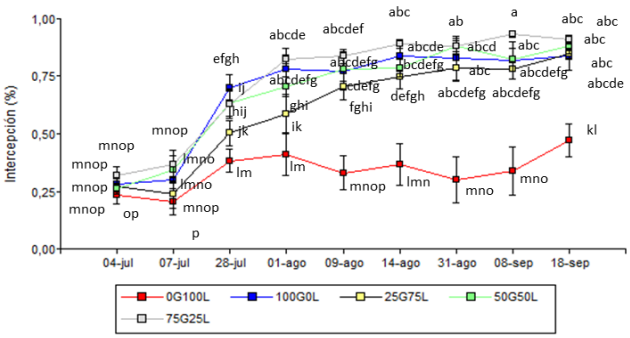


Figura 1. Efecto de la composición de la pastura sobre la intercepción de la radiación. Letras distintas indican diferencias significativas.

Tabla 1. Efecto de la composición de la pastura sobre la altura y la densidad de macollos y brotes por especie. Letras distintas indican diferencias significativas $P<0,05$.

		Altura			Macollos		
		Cebadilla	Festuca	Trébol rojo	Cebadilla	Festuca	Trébol rojo
TRATAMIENTO	1	24,25	13,34		77,81	114,38a	
	2	25,06	13,95	10,26	64,06	102,50a	78,75b
	3	22,64	13,12	10,74	74,06	91,88ab	65,94b
	4	21,74	13,55	8,92	67,19	64,06b	80b
	5			8,30			221,56a

Conclusiones

La mayor proporción de gramíneas se tradujo en una mayor intercepción. La mayor proporción de gramíneas aumentó la densidad de macollos de festuca. La mayor proporción relativa de trébol rojo aumentó su densidad de brotes, pero no su intercepción. Las proporciones relativas de siembra no modificaron la altura de cada especie. El efecto de la fertilización fue marginal.

Bibliografía

Lavarello Herbin A *et al.* (2024) RAPA. **1,** 334.
Skinner RH (2005). Agronomy Journal **97**, 799-805.

PP 17 Efecto sobre la producción de forraje de la siembra simultánea de maíz para silaje de diferente duración de ciclo y pasturas templadas

Lavarello Herbin A[1]*, Mattera J[1,2], Rodríguez AM[3], Marino MA[4]
[1] Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) EEA Pergamino. Ruta 32 Km 4,5 (C2700) Buenos Aires – Argentina.
[2] Universidad Nacional de San Antonio de Areco.
[3] Cátedra de Forrajicultura, Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires
[4] Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata.
E-mail: lavarelloherbin.a@inta.gob.ar

Effect on forage production of simultaneous sowing of corn for silage of different cycle lengths and temperate pastures

Introducción

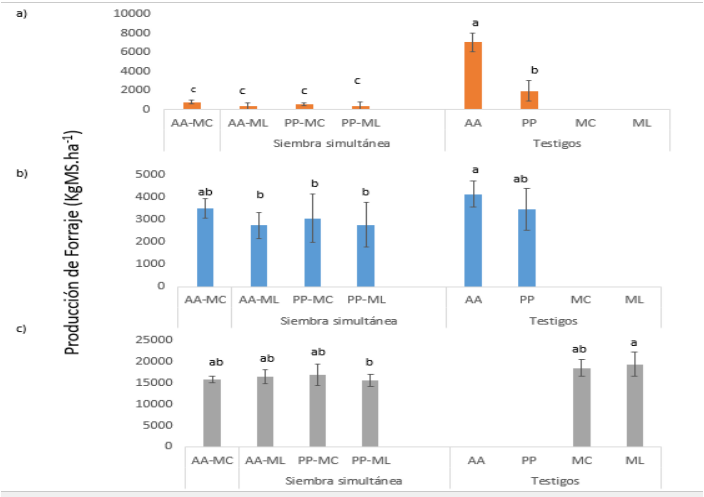
La integración de la ganadería con la agricultura en sistemas mixtos permitiría aportar los beneficios de ambas actividades. El establecimiento de las pasturas es un proceso relativamente lento durante el cual la pastura no puede ser aprovechada productivamente. La siembra simultánea del maíz y la pastura permitiría acortar el tiempo requerido para que la pastura pueda ser aprovechada, ya que una vez cosechado el maíz quedaría la pastura ya establecida. Los antecedentes de siembras simultáneas de pasturas en nuestro país se han realizado junto a cultivos invernales, aunque con un efecto generalmente negativo sobre la pastura por la competencia del cultivo (Romero *et al.*, 1995). Existen antecedentes de la siembra simultanea con cultivos de verano en otras regiones (Osterholz *et al.*, 2020). En la región pampeana la fecha óptima para la siembra de pasturas es el otoño, sin embargo, no se han evaluado su comportamiento en siembras primaverales en siembras simultáneas. El objetivo del trabajo es estudiar el efecto de la duración del ciclo del germoplasma del maíz cuando se lo siembra simultáneamente con pasturas de alfalfa o de festuca y trébol rojo sobre la producción de forraje durante el establecimiento de la pastura.

Materiales y Métodos

En el INTA Pergamino (33°52´S. 60°33´O), sobre un suelo de pH=5,5, CE=0,34 dS.m^{-1} y CO=18,7 ppm, el 19 de septiembre de 2023 se sembraron simultáneamente dos materiales de maíz para silaje de diferente ciclo: maíz ciclo corto (MC) y maíz ciclo largo (ML). Cada uno de los maíces se sembró con cada una de dos posibilidades de pasturas perennes de diferente composición, una pastura de alfalfa (AA) y otra pastura compuesta por festuca y trébol rojo (PP), además de los testigos (MC, ML, AA y PP). El control de malezas se realizó con 5 l/ha de glifosato y 0.5l/ha de preside, el 21/9. Se fertilizó con 200KgN/ha el 22/11. El diseño fue un DBCA con cuatro bloques (n=32). Se utilizaron los materiales: trébol rojo Rosso de Biscayart; maíz de ciclo largo ACAVG48M6RR2 y de ciclo corto ACA470VT3PM6RR2 (Asociación Cooperativas Argentinas); Festuca Baralta y Alfalfa Verdor (Barenbrug). El ensayo duró un año, durante el cual se recolectó sucesivamente la biomasa aérea por encima de 5 cm de altura, con marcos de 0,5 m^2 arrojados al azar (1 m^2/parcela). El material cosechado se secó en estufa durante 48 hs, hasta peso constante. Los tratamientos AA y PP fueron cosechados seis veces (AA= 12/12, 5/1,19/2,18/3,2/5 y 18/9; P*P*=27/12, 19/2, 18/3, 2/5, 11/7 y 18/9). Los tratamientos AA-MC y AA-ML fueron cosechados cuatro veces (AA-MC= 9/2, 18/3, 2/5 y 18/9; AA-ML=9/2, 18/3, 2/5 y 18/9) y los tratamientos PP-MC y PP-ML, cinco (PP-MC= 9/2, 18/3, 2/5, 11/7 y 18/9; PP-ML= 15/2, 18/3, 2/5, 11/7 y 18/9). El material cosechado fue fraccionado en malezas, forraje y total (malezas + forraje) y agrupados en dos periodos: "PRE-": forraje acumulado previo a la cosecha de los maíces, y "POST-", cortes realizados sobre cada pastura luego de la cosecha de los maíces, ocurrida el 9/2 (MC) y el 15/2 (ML). La temperatura media durante el ensayo fue de 16,71±6,32°C y se acumularon 793,6 mm (datos provistos por la Estación Meteorológica de INTA Pergamino). El forraje acumulado durante estos dos periodos y su acumulación total durante el año de establecimiento fue analizado con un ANOVA (LSD Fisher, α=0,05). El paquete estadístico fue Infostat.

Resultados y Discusión

Los resultados se detallan en la Figura 1. Tanto la producción de AA como de PP fueron significativamente afectadas por el maíz. El efecto negativo sobre la producción de las pasturas fue superior en la etapa PRE- que POST-. En el periodo PRE-, AA con maíz (promedio de MC y ML porque no difirió entre ambos) rindió un 8 % del tratamiento sin maíz. PP, en cambio, con maíz rindió un 22% con relación al tratamiento sin maíz. En el periodo POST-, el efecto depresor del rendimiento de AA fue superior con ML: con relación al tratamiento sin maíz, MC rindió 85 % y ML 66%. PP no fue significativamente afectada por los maíces. Las malezas no fueron afectadas por los tratamientos. El rendimiento del ML fue sólo reducido cuando se sembró con PP respecto a cuando fue sembrado solo. Figura 1. a) Producción de las pasturas en el pre- b) Producción de pasturas en el post-. C) Producción de maíz.



Conclusiones

La siembra simultánea de maíz y pasturas reduce la producción de forraje de estas últimas. El efecto de la siembra simultánea fue de mayor magnitud en AA, mientras sobre el maíz fue de escasa importancia.

Bibliografía

Osterholz WR *et al.* (2020). Agron. J. 112:4120-4132.
Romero NA *et al.* (1995). INTA ediciones, pp 22-36.

PP 18 Ecuaciones de estimación de la biomasa forrajera de *Opuntia ficus-indica*

González MF[1,2]*, Quiroga RE[1,2], Moya P[2], Herrera Conegliano A[1,2], Palomeque C[2]
[1] INTA EEA Catamarca. [2] Facultad Ciencias Agrarias, UNCa
*E-mail: gonzalez.mariaf@inta,gob.ar

Prediction equations for Opuntia ficus-indica forage production

Introducción

La ganadería caprina es una actividad de gran valor socio-productivo en el Chaco Árido. Durante el invierno y la primavera, la falta de alimento reduce los índices reproductivos y productivos del sistema. *Opuntia ficus-indica* es uno de los recursos forrajeros más comunes que se utiliza para mitigar las contingencias nutricionales en estos ambientes (Díaz *et al.* 2020). La biomasa forrajera de *O. ficus-indica* puede ser estimada a través de ecuaciones alométricas, que establecen relaciones entre variables morfo-dimensionales de la planta, como la altura, diámetro de la copa y el número de palmas. Este método de estimación de la biomasa forrajera se considera una herramienta valiosa para planificar su uso, gracias a su practicidad. El objetivo de este estudio fue desarrollar y comparar ecuaciones para estimar la biomasa forrajera de plantas de *O. ficus-indica* a partir de variables morfo-dimensionales.

Materiales y Métodos

Se trabajó en una colección de variedades de *O. ficus-indica*, establecida con un marco de plantación de 4 x 3 m en el predio experimental de la Dirección de Ganadería de Catamarca (Lat. Sur 28°31´00”; Long. Oeste 65°47´00”). La temperatura media anual fue 21 °C y la precipitación anual 350 mm con estación seca de mayo a noviembre. Se seleccionaron 20 plantas con alturas, diámetros y números de palmas variables, abarcando un rango desde plantas chicas a grandes, sin diferenciar por variedad. A cada individuo se le midió altura (ALT, m), diámetro de la copa promedio (DP, m; promedio de diámetro mayor y diámetro menor), numero de ramificaciones (NR) y numero de palmas totales (NPT). Luego, se calculó el producto entre ALT y DP. El volumen de copa se estimó como si la planta se tratara de una esfera (Vol=3.14*DP^3/6). Se cosechó aproximadamente el 60% de las palmas de cada planta (las más nuevas, consideradas como forrajeras), se contaron (NPF) y se registró su peso fresco (PF, kg). Se realizaron análisis de regresión entre la variable dependiente (PF) y las demás variables como predictores; se consideraron los criterios de ajuste AIC (criterio de información de Akaike) y R^2.

Resultados y Discusión

El peso fresco de las palmas cosechadas de plantas de *O. ficus-indica* varió entre los 5 kg en los individuos más chicos y los 125 kg en los más grandes. Todas las variables presentaron una relación altamente significativa y buen ajuste respecto del PF (P<0.0001; AIC≤171; R^2≥0.86), a excepción del número de ramificaciones que fue significativo y tuvo poco ajuste (P=0.024; AIC=204; R^2=0.25; Tabla 1). La variable individual con mejor ajuste fue NPF (AIC=161; R^2=0.91), mientras que la variable compuesta con mejor ajuste fue ADP (AIC=152; R^2=0.94). Si bien las ecuaciones alométricas suelen ser formuladas para contextos específicos, lo que implica que su aplicación en otras situaciones puede generar incertidumbre (Picard *et al.* 2012), se podrían emplear como una aproximación en ausencia de ecuaciones específicas, sobre todo en ocasiones donde no sea posible realizar un muestreo destructivo.

Tabla 1. Ecuaciones de regresión entre peso fresco de las palmas cosechadas de *O. ficus-indica* (PF) y variables individuales (número de palmas forrajeras, NPF; altura de planta, ALT; número de ramificaciones, NR; diámetro de copa promedio, DP) y compuestas (altura x diámetro de copa promedio, ADP; volumen esfera, VE), con sus indicadores de ajuste AIC (criterio de información de Akaike) y R^2 (coeficiente de determinación).

Ecuación	AIC	R^2
PF = (0.84*NPF) + 1.95	161	0.91
PF = (41.6*ALT) - 41.1	171	0.86
PF = (14.4*NR) + 3.7	204	0.25
PF = (44.8*DP) - 40.4	165	0.89
PF = (11.1*ADP) - 7.0	152	0.94
PF = (6.5*VE) + 7.7	162	0.91

Conclusiones

Las ecuaciones para estimar la biomasa forrajera de *O. ficus-indica* que emplean variables de fácil medición, como ser el producto altura de planta x diámetro de copa promedio (ADP) y el número de palmas forrajeras (NPF), presentaron un muy buen ajuste. Sería necesario validar el poder predictivo de las ecuaciones. Contar con ecuaciones para estimar la disponibilidad de forraje de *O. ficus-indica* permitirá planificar su aprovechamiento como forraje para el ganado.

Bibliografía

Diaz R *et al.* (2020). TECNOÁRIDO. Año 2 -N° 2.
Picard N *et al.* (2012). FAO, Roma, 215 p.

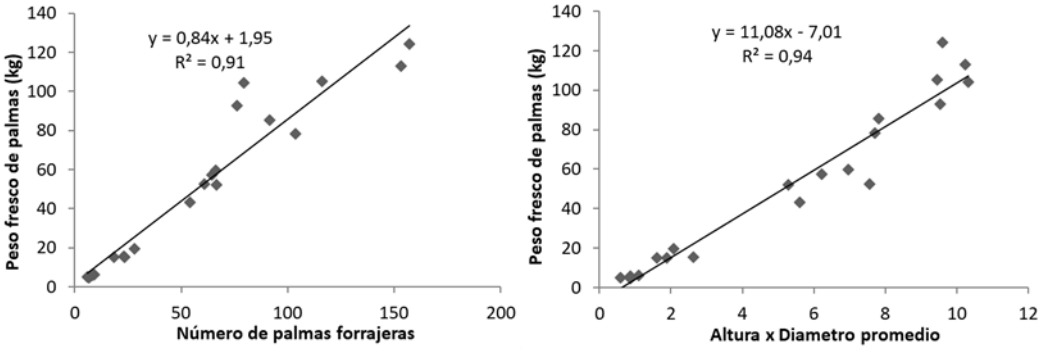


Figura 1. Relación entre peso fresco (PF) vs. número de palmas forrajeras (NPF; variable individual de mejor ajuste) y producto altura x diámetro de copa promedio (ADP, variable compuesta de mejor ajuste) en *O. ficus-indica*

PP 19 Girasol perenne: una opción de alta calidad nutritiva para la producción animal en Catamarca

Zamboni M[2]*, Sarmiento J[2], Ravetta DA[1,3]
[1]The Land Institute, [2] Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA); [3] MEF-CONICET.
*E-mail: zamboni.maximiliano@inta.gob.ar

Perennial sunflower: A high-quality forage for Catamarca

Introducción

El 70% de los productores ganaderos bovinos de Catamarca se encuentra en el Valle Central y en el Este (*Ignes et al* 2017). El Valle Central con un promedio de precipitación anual de 330 mm, concentrado en verano, marca una notable estacionalidad forrajera, que afecta el estado corporal de los animales en invierno y primavera seca (Nogués *et al.*, 2007). El Girasol perenne (*Silphium integrifolium* Michx.) enfardado o ensilado permitiría suplir esta deficiencia (Vilela *et al.* 2020). En ambientes similares, produce hasta 7 ton/Ha de materia seca/ año con las ventajas ecológicas y económicas de un cultivo perenne (aumento de la materia orgánica del suelo, mejor captación y reciclado de nutrientes, cobertura del suelo, entre otras (Gonzalez-Paleo et al, 2024; Ravetta *et al.* 2023). El objetivo de este trabajo fue evaluar la productividad en materia seca (MS) y la calidad forrajera, bajo dos esquemas de riego en el Valle Central de Catamarca.

Materiales y Métodos

En enero de 2023, se estableció una parcela de 500 m² de Girasol perenne en un suelo franco, en el campo de INTA Catamarca. La distribución fue de 0,70 m entre filas y 0,30 m entre plantas (47.000 pl/ha), con riego por surco. El diseño experimental fue en bloques aleatorizados, con dos esquemas de riego: **T0**, con solamente 2 riegos al principio del ciclo de cultivo (sin riego desde finales de mayo) y **T1**, con un total de 4 riegos (incluye 2 riegos en prefloración, en octubre, a los 270 y 290 días después de trasplante; DDT). Las mediciones de humedad del suelo se realizaron semanalmente, utilizando sensores modelo Teros 10 (Meter Group U.S.A), colocados a profundidades de 20 cm y 40 cm (datos no presentados). En plena floración (305 DDT - diciembre) se determinó la producción (biomasa aérea), y algunas variables de calidad forrajera: proteína bruta (PB), fibra detergente ácida (FDA) y fibra detergente neutra (FDN), desglosados por componentes de la biomasa (hojas, tallos e inflorescencias) de 10 plantas por tratamiento. Los resultados del experimento se analizaron mediante ANOVA y Test de Tuckey para medias, luego de comprobar el supuesto de normalidad de los datos.

Resultados y Discusión

No se encontraron diferencias significativas en la producción de biomasa aérea entre los tratamientos de riego (Tabla 1).

Tabla 1. Producción de MS (g/planta). Letras diferentes indican diferencias significativas (n=10; *P*<0,05).

Variable	Tratamiento	
	T0 (2 riegos)	T1 (4 riegos)
Tallos	37,2 ± 6,5 A	53,8 ± 6,2 A
Hojas Verdes	27,0 ± 3,2 **A**	35,9 ± 2,6 **B**
Hojas Secas	15,4 ±2,7 A	3,06 ± 1,6 B
Capítulos	16,6± 3,7 A	25,0 ± 3,8 A
MS Total	94,5 ±13,9 A	117,8 ± 11,8 A

Se encontró una diferencia significativa en la biomasa de hojas verdes (mayor proporción de hojas verdes en T1, riegos adicionales en prefloración). F (1,33) =4,54 *P*=0.0406.
Se encontró diferencia significativa en la biomasa de hojas secas F (1,32) =15,10 *P*=0.0005.

Los datos son del primer ciclo de cultivo (1er año) y se desconoce aún la respuesta en los siguientes ciclos, que dependerá del tamaño de la corona formada en el primer año y de la concentración de reservas en esa corona, que determinan el rebrote (Ravetta et al 2023).

Tabla 2. Parámetros de calidad forrajera de Girasol perenne bajo dos esquemas de disponibilidad hídrica.

Tratamientos	Componentes	%PB	%FDN	%FDA
T0	Tallos	3,0	61,1	50,8
	Hojas	15,8	20,2	15,9
	Capítulos	19,6	41,1	30,0
T1	Tallos	2,7	68,4	52,2
	Hojas	14,9	22,0	17,5
	Capítulos	17,2	37,9	30,3

Conclusiones

No se encontró una respuesta significativa en la producción de biomasa aérea a la disponibilidad de agua en prefloración, salvo en la biomasa de hojas verdes y secas. Sin embargo, el tratamiento de 4 riegos (que incluye riegos en pre-floración) permitiría una mayor calidad debido a la mayor proporción de hojas verdes (con mayor contenido de proteína que los tallos) de la biomasa cosechada.

Los resultados obtenidos en este primer experimento muestran que puede lograrse un rendimiento y calidad de biomasa adecuadas para su utilización forrajera con solo dos riegos de establecimiento, por lo que el Girasol perenne podría ser una opción para mejorar la oferta y calidad forrajera del Valle Central de Catamarca. El experimento continúa con la evaluación de la dinámica interanual del crecimiento, acumulación de reservas y rebrote post-corte.

Bibliografía

Gonzalez-Paleo *et al.* (2024) *Ind Crops and Prods* **218**, 118844.
Ignes CM *et al.* (2017) INTA Ediciones 978-987-521-823-9.
Nogués EM (2015) *Zootecnia Digital* **3**.
Ravetta *et al.* (2023) *Agronomy* **18**, 258.
Vilela AE *et al.* (2020) *Agronomy* **10**, 1471.

PP 20 Experiencia productiva de la remolacha forrajera CONVISO® SMART, en Patagonia sur. Comunicación

Ceballos D[1]*, Lexow, G[1], Bobadilla S[1], Riva de Neyra LA[2], Cardona M[3]
[1]INTA Esquel-Chubut, Chacabuco 513, CP 9200. [2]INTA Reconquista- Sta. Fe. [3]KWS Argentina S.A.
*E-mail: ceballos.demian@inta.gob.ar

Production experience of CONVISO® SMART forage beet, in southern Patagonia. Communication

Introducción

En Argentina, el cultivo de remolacha forrajera se introdujo recientemente en los sistemas agropecuarios, principalmente en las provincias de Buenos Aires y Río Negro (Favere *et al.,* 2019). Hace un par de años se iniciaron las primeras experiencias en el noroeste de Chubut, con graves problemas para controlar malezas (Ceballos *et al.,* 2024). En este contexto, se introdujo en el mercado local un nuevo hibrido de remolacha forrajera CONVISO® SMART que tiene tolerancia específica a un herbicida. Esta es una nueva alternativa para mejorar el control de malezas en el cultivo. Actualmente, en la Patagonia no existe experiencia documentada en el uso de este nuevo hibrido de remolacha como alternativa forrajera. El objetivo del trabajo fue caracterizar nutricionalmente y evaluar la producción primaria del uso de este nuevo cultivar en tres sistemas reales de producción en Patagonia sur.

Materiales y Métodos

La experiencia se llevó a cabo en el periodo 2023-2024 con la variedad CONVISO® SMART en 3 sitios, Trevelin-Chubut (**TC**, 43°07´22" S y 71°32´53" O), Corcovado-Chubut (**CC**, 43°35'07'' S y 71°27'00'' O) y Gobernador Gregores-Santa Cruz (**GGS**, 48°50'59.8"S y 70°10'07.7"O) en un único lote por sitio. En el sitio TC se sembró el 5-12-23 con una sembradora neumática de 3 sucos y tres puntos (*Powell*). En los sitios CC y GGS se sembró el 24-11-23 con una sembradora manual hortícola (*EarthWay*) y de grano fino (*Pierobon ad-27*), respectivamente. El control de maleza en los sitios TC y GGS fue con un herbicida total previo a la siembra y dos aplicaciones de CONVISO ONE® (0,5 l/ha cada una). En cambio, en el sitio CC, de menor superficie, el control fue manual. Con respecto al riego, en el sitio CC se aplicaron 229 mm por aspersión y en el resto de los sitios se usó el riego por surco y manto sin registrar la cantidad de agua aplicada. En ninguno de los casos fue fertilizada. Antes de utilizar, a mediados de mayo, en el cultivo se estimó el número de plantas (**PL**, n°/ha) y rendimiento promedio en 4 puntos al azar (**RTO**, kg MS/ha). Además, se calculó la relación entre hoja y raíz, y luego se tomó una muestra compuesta de hoja y otra de raíz para determinar MS, PB y energía metabolizable a través de la digestibilidad *in vitro*. Se realizó un análisis descriptivo de las variables productivas registradas.

Resultados y Discusión

En el sitio TC el cultivo se comenzó a enmalezar a partir de mediados de febrero debido a un bajo stand de plantas de la remolacha forrajera. En cambio, en los sitios CC y GGS no hubo problemas de enmalezamiento. El rendimiento promedio alcanzado en los tres sitios fue de 22874,0 ± 8876 kg MS/ha, siendo superior a los valores reportados por Ceballos *et al.* (2024) para la variedad de remolacha forrajera Gerónimo durante 5 años de evaluación. Esto podría deberse a un adecuado control de malezas durante el ciclo del cultivo. No obstante, en el sitio TC presentó un menor rendimiento en comparación con los otros sitios, esto podría atribuirse a un efecto directo de la fecha de siembra tardía (Lexow *et al.,* 2023), a déficit hídrico durante el final del ciclo del cultivo o bajo stock de plantas logradas. En el caso del nivel de materia seca y la relación hoja-raíz fue superior al reportado por Ceballos *et al.* (2024) en la variedad Gerónimo. Los niveles de PB hoja y raíz promedio fueron 15,5 ± 3,8% y 6,1 ± 2,2%, respectivamente. Mientras que la energía de la hoja y la raíz fueron 2,9 ± 0,2 Mcal/kg MS y 3,3 ± 0,3 Mcal/kg MS.

En el sitio GGS, el número de plantas fue elevado debido a que no se realizó una siembra de precisión, utilizando gran cantidad de semillas por hectáreas. Este efecto también se observó en la mayor proporción de hojas con un menor nivel del PB.

Tabla 1. Caracterización productiva de la remolacha forrajera, variedad CONVISO® SMART, en tres sitios en Patagonia sur.

Variables	Sitios de evaluación		
	Trevelin-Chubut	Corcovado-Chubut	Gob. Gregores-Santa Cruz
Fecha de siembra	5-12-23	24-11-23	24-11-23
Superficie, m²	13680	1800	10000
Control de malezas	Químico	Manual	Químico
Cosecha	29-05-24	08-05-24	15-05-24
PL, n°/ha	40200 ± 9100	91455± 14263	223333 ± 49329
RTO, KgMS/ha	13251 ± 12381	30740 ± 5893	24630 ± 2409
Hoja-raiz, %	21:79 ± 6:4	29:71 ± 9:6	49:50 ± 13:13
MS hoja, %	19,8 ± 2,3	19,8 ± 1,6	23,0 ± 1,2
MS raíz, %	20,7 ± 1,3	12,9 ± 0,7	16,0 ± 0,9
PB hoja, %	15,5	19,2	11,7
EM hoja, Mcal/KgMS	2,9	3,1	2,7
PB raíz, %	6,3	8,2	3,9
EM raíz, Mcal/KgMS	3,4	3,5	3,0

PL: número de plantas por hectárea; RTO: rendimiento; Hoja-raíz: relación hoja y raíz del rendimiento total; MS: materia seca, PB: Proteína bruta; EM: energía metabolizable.

Conclusiones

Los resultados obtenidos en esta experiencia demuestran que la producción de remolacha forrajera de la variedad CONVISO® SMART en la Patagonia sur podría ser una nueva alternativa forrajera de calidad en los meses de otoño e invierno, dado que simplifica notablemente el control de malezas y el manejo del cultivo respecto a los cultivares clásicos sin esta tecnología. De los resultados obtenidos se desprende la importancia de trabajar sobre tecnologías de siembra en la zona ya que tanto el déficit como el exceso de plantas logradas, fuera de lo recomendado, produce mermas notables en los rendimientos.

Bibliografía

Favere, VM *et al.* (2019). RAPA 39:1: 241.
Lexow, G *et al.* (2023). RAPA 43:1:181.
Ceballos D *et al.* (2024) RAPA 1:165.

PP 21 Evaluación de verdeos de invierno puros y consociados con *Vicia villlosa* y *Vicia sativa*

Morris D[1,3]*, Renzi J [4], Ducos I[2], Dipiano A[1], Holzmann A[2], Alonso A[2], Arroquy G[1,3]
[1]EEA INTA Cesáreo Naredo [2] Criadero El Cencerro [3] AER Coronel Suárez [4] EEA INTA Ascasubi
*E-mail: morris.dario@inta.gob.ar

Assessment of pure and mixed winter forage crops with Vicia villosa and Vicia sativa

Introducción

En los sistemas ganaderos de la región templada de Argentina, los verdeos de invierno constituyen una herramienta estratégica para suplir el déficit forrajero invernal. La inclusión de leguminosas forrajeras, como *Vicia villosa* y *Vicia sativa*, en mezclas consociadas ha despertado creciente interés debido a su potencial para mejorar el valor nutritivo del forraje, aumentar la fijación biológica de nitrógeno y diversificar las dietas animales (Ayala *et al.*, 2022). El objetivo del trabajo fue evaluar la producción de biomasa aérea acumulada de los verdeos de invierno puros y consociados con *Vicia villosa* y *Vicia sativa*.

Materiales y Métodos

Los experimentos se realizaron en el Establecimiento "El Sendero ", ubicado en el partido de Coronel Suárez (Lat 37°26'55.45"S; Long 62° 7'30.10"O), en un suelo Argiudol típico (3,94 % MO; 14,3 ppm de P y pH de 6,7). La siembra se realizó el 17/3/2023 y se fertilizó con 80 kg/ha de PDA (Fosfato Diamónico). El tamaño de las parcelas fue de 4,5m^2. Los tratamientos y las densidades fueron: (VV): Vicia villosa Ascasubi INTA 25kg/ha; (VS): *Vicia sativa* Hilario INTA 50 kg/ha, (A): Avena cv Paloma 80 kg/ha; (A+VV): Avena Paloma 80 kg/ha + *Vicia villosa* 25 kg/ha; (A+VS) Avena Paloma 80 kg/ha + *Vicia sativa* 50 kg/ha; (C): Centeno Emilio INTA 60 kg/ha; (C+VV): Centeno 60 kg/ha + *Vicia villosa* 25 kg/ha; (C+VS): Centeno 60 kg/ha + *Vicia sativa* 50 kg/ha; (R): Raigrás anual Sancho 25 kg/ha; (R+VV) Raigrás 25 kg/ha + *Vicia villosa* 25 kg/ha; (R+VS): Raigrás 25 kg/ha + *Vicia sativa* 50 kg/ha. El diseño utilizado fue en Bloques completamente aleatorizados con cuatro repeticiones.

Se realizaron 7 cortes en el año (2023): el 18/5, 25/6, 11/7, 28/08, 14/9, 5/10, y el 24/10. Previo al corte se extrajo de cada parcela una muestra de 200 g de material verde que se llevó a estufa a 60° C por 72 h para determinación de materia seca. A su vez, en cada corte se tomó una submuestra de material verde para realizar separación botánica de gramíneas y leguminosas en los tratamientos de mezclas.

Las precipitaciones durante el período 2023 fueron de 896mm, un 12% mayor que el promedio histórico. Se realizó un ANOVA y la comparación de medias entre tratamientos a través de LSD de Fisher, utilizando el programa estadístico INFOSTAT®.

Resultados y Discusión

Los tratamientos A+VS, A, y C+VS mostraron la mayor producción de biomasa aérea en KgMS/ha.año, sin diferencias estadísticas entre ellas con valores de alrededor de 4700 kgMS/ha.año, un 15% superior al promedio. Los tratamientos A+VV y C+VV, tuvieron rendimientos ligeramente menores, pero estadísticamente similares a los más productivos. Y los tratamientos VS y VV presentaron las menores producciones de biomasa aérea, siendo VV significativamente inferior al resto (*P*=0,001; Figura 1).

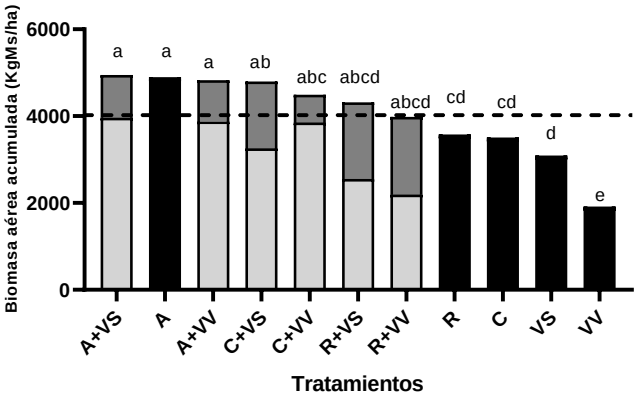


Figura 1. Producción de biomasa aérea acumulada de verdeos de invierno puros y consociados con *Vicia villosa* y *V. sativa*. La línea punteada negra corresponde al promedio del año 2023 (4072 kgMS/ha.año). En los tratamientos combinados, se diferencian componentes, gramíneas (barra gris claro) y leguminosas (barra gris oscura superpuesta) y barras negras cultivos puros. Letras diferentes indican diferencias significativas (p≤0,05).

Conclusión

Los tratamientos con gramíneas, como avena y centeno, en mezcla con *Vicia sativa y Vicia Villosa*, alcanzaron las mayores producciones de biomasa aérea. En cambio, las leguminosas puras, especialmente *Vicia villosa*, mostraron los menores rendimientos, siendo significativamente inferiores al resto.

Bibliografía

Ayala W *et al.* (2022). Revista de Producción Animal 44(3), 155–164.

PP 22 Consociaciones de avena y vicia: impacto de diferentes densidades de siembra en la producción forrajera y composición botánica

Morris D[1,3]*, Renzi J[4], Ducos I[2], Dipiano A[1], Holzmann A[2], Alonso A[2]
[1]EEA INTA Cesáreo Naredo, [2]Criadero El Cencerro, [3]AER Coronel Suárez, [4] EEA INTA Ascasubi
*E-mail: morris.dario@inta.gob.ar

Oat–Vetch Intercropping: Impact of different seeding density on forage yield and botanical composition

Introducción

La consociación de avena (*Avena sativa* L.) y vicia (*Vicia sativa* L. *o Vicia villosa* Roth.) es una estrategia forrajera eficiente que aprovecha la complementariedad entre estas especies. La avena, como gramínea de crecimiento rápido, proporciona una estructura vertical que facilita el desarrollo de la vicia. Esta combinación no solo mejora la calidad nutricional del forraje, aumentando el contenido proteico, sino que también optimiza el uso de recursos y contribuye a la sostenibilidad de los sistemas de producción integrados.

El objetivo del presente estudio fue evaluar la producción de biomasa aérea (expresada en kg de materia seca por hectárea) y analizar la complementariedad de la avena cultivada en monocultivo a diferentes densidades, así como en consociación con dos especies de vicia: *Vicia villosa y Vicia sativa.*

Materiales y Métodos

Los experimentos se realizaron en el Establecimiento "El Sendero", ubicado en el partido de Coronel Suárez (Lat 37°26'55.45"S; Long 62° 7'30.10"O), en un suelo Argiudol típico (3,94 % MO; 14,3 ppm de P y pH de 6,7). La siembra se realizó el 17/3/2023 y se fertilizó con 80 kg/ha de PDA (Fosfato Diamónico). El tamaño de las parcelas fue de 4,5m^2. Los tratamientos y las densidades fueron: (VV): *Vicia villosa* cv Ascasubi INTA 25kg/ha; (VS): *Vicia sativa* cv Hilario INTA 50 kg/ha, (A): Avena cv Paloma 80 kg/ha; (A(80)+VV): Avena cv Paloma 80 kg/ha + *Vicia villosa* cv Ascasubi INTA 25kg/ha; (A(80)+VS) Avena cv Paloma 80kg/ha + *Vicia sativa* cv Hilario INTA 50 kg/ha; (A(20)+VV): Avena cv Paloma 20 kg/ha + *Vicia villosa* cv Ascasubi INTA 25kg/ha; (A(20)+VS) Avena cv Paloma 20kg/ha + *Vicia sativa* cv Hilario INTA 50 kg/ha. El diseño utilizado fue en Bloques completamente aleatorizado con cuatro repeticiones.

Se realizaron 7 cortes en el año (2023): el 18/5, 25/6, 11/7, 28/08, 14/9, 5/10, y el 24/10. Previo al corte se extrajo de cada parcela una muestra de 200 g de material verde que se llevó a estufa a 60° C por 72 h para determinación de materia seca. A su vez, en cada corte se tomó una submuestra de material verde para realizar separación botánica de gramíneas y leguminosas en los tratamientos de mezclas.

Las precipitaciones durante el período 2023 fueron de 896 mm, un 12% mayor que el promedio histórico.

Para el análisis estadístico se realizó un ANOVA utilizando los datos de producción de biomasa aérea acumulada en KgMs/ha para el año 2023, y la comparación de medias se realizó con la prueba de Fisher con P<0,05, utilizando el programa estadístico INFOSTAT ®.

Resultados y Discusión

Los tratamientos A (80)+VS, A, A (80) +VV y A (20) +VS mostraron diferencias significativas con respecto a VS y VV (P<0,0001; Figura 1).

Los tratamientos A (80) +VS, A, A (80)+VV, A(20)+VS, A (20)+VV y VS mostraron diferencias con respecto a VV (P<0,0001). La mayor producción de biomasa aérea sin diferencias estadísticas entre ellas con valores de alrededor de 4873 kg MS/ha. año, un 50% superior a la producción promedio de VV. Para las densidades altas de avena en la mezcla, la proporción de VV Y VS fue de 20%. En cambio, en las densidades bajas de avena, la proporción de VV Y VS en la mezcla se incrementó en un 67%.

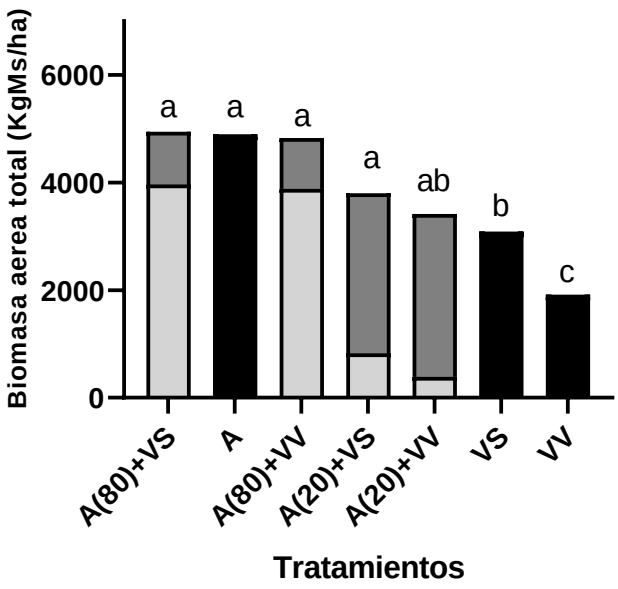


Figura 1. Producción de biomasa aérea acumulada en kgMS/ha de Avena cv Paloma pura y consociada a dos densidades con *Vicia villosa* y *V. sativa*. En los tratamientos combinados, se diferencian componentes, gramíneas (barra gris claro) y leguminosas (barra gris oscura superpuesta) y barras negras cultivos puros. Letras diferentes indican diferencias significativas (p≤0,05).

Conclusión

Las consociaciones de avena con *Vicia sativa* o *V. villosa* alcanzaron producciones de biomasa aérea de hasta 4873 kg MS/ha.año, superando en un 50% al monocultivo de VV. Si bien el aumento de la densidad de siembra de avena incrementó la biomasa total, también generó una mayor competencia con las vicias, reduciendo su aporte al 20%. En cambio, las mezclas con baja densidad de avena permitieron una mayor proporción de vicia en la biomasa aérea (hasta un 67%).

PP 23 Evaluación de la biomasa de raíces en pasturas puras y en mezcla en el sudoeste de la provincia de Buenos Aires

Morris D[1,2]*, Dipiano A[1] ,Mazzini C[1], Arroquy G[2], Frasier I[3]
[1] EEA INTA Cesáreo Naredo, [2] AER INTA Coronel Suarez. [3] EEA INTA Castelar
*E-mail: morris.dario@inta.gob.ar

Assessment of root biomass in pure and mixed pastures in southwestern Buenos Aires Province

Introducción

Las raíces de las pasturas desempeñan un papel fundamental en la salud edáfica, ya que contribuyen a la formación y estabilización de la estructura, la fertilidad y la biodiversidad del suelo. En los sistemas integrados, el uso de especies forrajeras como la alfalfa (*Medicago sativa*), la festuca (*Festuca arundinacea*) y su combinación, no solo influye en la productividad de las tierras, sino también en la sostenibilidad de los sistemas de producción. El objetivo de este experimento fue evaluar el aporte de raíces en pasturas de alfalfa pura, festuca pura y su mezcla (alfalfa-festuca) en el perfil del suelo.

Materiales y Métodos

El experimento se realizó en el establecimiento El Sendero (Lat. 37°26'55.45"S Long 62° 7'30.10"O, Coronel Suárez), sobre un suelo Argiudol típico (3,9 % MO; 14,3 ppm de P y pH de 6,7), con una profundidad de más de 1 m. En un experimento de 4 años, sembrado el 22/03/2021, cuyos tratamientos fueron: T1 Alfalfa *cv* Candela (14 kg/ha) y Festuca continental *cv* Sortija (14 kg/ha), T2: Festuca continental *cv* Sortija (20 kg/ha) y T3: Alfalfa *cv* Candela (25 kg/ha). Estos tratamientos fueron sembrados con un diseño BCA (bloque completamente aleatorizado), con 4 repeticiones y se fertilizó a la siembra con 80 kg/ha de PDA (Fosfato Diamónico). El muestreo de raíces se realizó el día 6/09/2024. En cada transecta se realizaron 3 piques equidistantes y a cuatro profundidades de muestreo (0-20, 20-40, 40-60 y 60-80 cm) utilizando un barreno tubular de 2,97cm de diámetro. El primer y último pique coincidió con las líneas de siembra del cultivo. Los piques correspondientes a la línea de siembra se unificaron en una única submuestra por profundidad y por transecta (Frasier *et al.*,2016). Para separar las raíces del suelo se utilizaron tamices utilizando el protocolo de Barley (1970) aplicándoles presión con un chorro de agua.Las muestras tamizadas se colocaron en estufa a 60°C por 72 hs y luego fueron pesadas. Para evaluar el efecto de las variables tratamiento y profundidad, así como su interacción y la biomasa de raíces en el perfil (Kg MS/ha) se realizó un ANOVA y la comparación de medias entre tratamientos a través de LSD de Fisher, utilizando el programa estadístico INFOSTAT ®.

Resultados y Discusión

La acumulación total de biomasa radicular (BRT) en el perfil 0–80 cm fue significativamente menor (P<0.05) en el tratamiento con alfalfa pura en comparación con los tratamientos de festuca pura y de la mezcla alfalfa-festuca, los cuales no difirieron entre sí (P>0.05) (Figura 1). Por otra parte, la distribución de las raíces en el perfil de suelo también difirió en profundidad (P=0.004) para cada tratamiento (Figura 2). Los tratamientos de festuca pura y en la mezcla con alfalfa presentaron biomasas de raíces totales que fueron superiores en los primeros 40 cm del perfil respecto de la alfalfa (P=0.002). Los tratamientos tuvieron diferentes biomasas de raíces en las distintas profundidades, P=0.004. (Figura 2). Los tratamientos de festuca pura y en la mezcla con alfalfa fueron superiores en los primeros 40 cm del perfil (P=0.002) Figura 2.

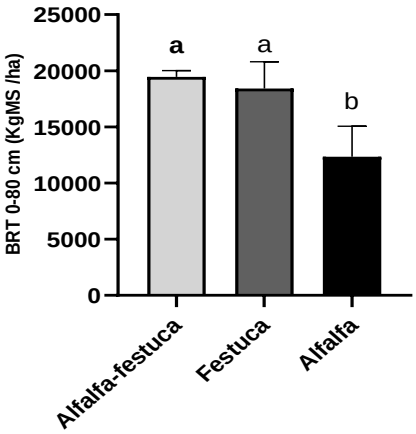


Figura 1. Biomasa de raíces totales a una profundidad de 80 cm, expresada en KgMS/ha para los tratamientos alfalfa-festuca (barra color gris claro), festuca (barra color gris oscuro) y alfalfa (barra color negro). Letras distintas indican diferencias significativas entre tratamientos P<0.05

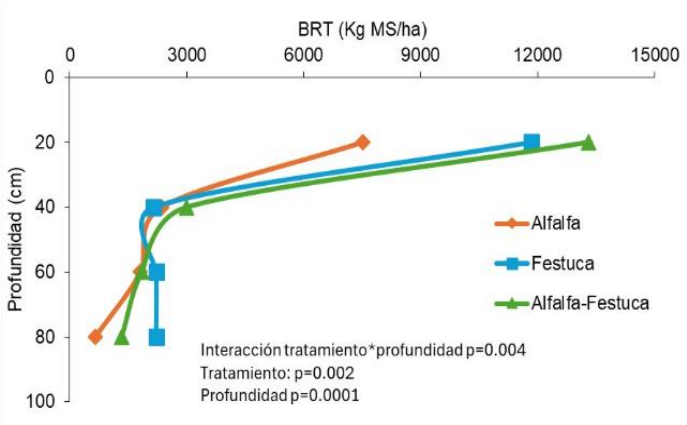


Figura 2. Biomasa de raíces totales (BRT) expresada en kg MS/ha para cada tratamiento: alfalfa (rombo), alfalfa- festuca (triángulo) y festuca (cuadrado) a diferentes profundidades, 20, 40, 60 y 80 cm.

Conclusión

La inclusión de festuca, sola o en mezcla, favoreció una mayor exploración del perfil en este tipo de suelo, con beneficios potenciales para mejorar la estructura del suelo y la eficiencia en el uso de recursos de hídricos y nutrientes. Los resultados obtenidos pueden variar en función del tipo de suelo.

Bibliografia

Barley KP (1970). ADV.AGRON. 22, 159–201.
Frasier I (2016). MethodsX J. 3, 513-519.

PP 24 Impacto de diferentes frecuencias de defoliación en la producción de forraje de alfalfa y sainfoin

Morris D[1,2]*, Dipiano A[1], Mazzini C[1], Montero G[1], Graff P[3]
[1]EEA INTA Cesáreo Naredo, [2]AER Coronel Suarez, [3]IFEVA . Conicet
*E-mail: morris.dario@inta.gob.ar

Effect of different defoliation frequencies on forage production of alfalfa and sainfoin

Introducción

La alfalfa (*Medicago sativa* L.) y el sainfoin (*Onobrychis viciifolia* Scop.) son leguminosas perennes utilizadas en sistemas de producción animal por su elevado valor nutricional y beneficios agroecológicos. Su incorporación en las pasturas perennes no solo mejora la dieta del ganado, sino que también contribuye a la sustentabilidad del sistema mediante la fijación biológica de nitrógeno (Frame, 2005).

La frecuencia de defoliación es un factor determinante en la producción de biomasa, la recuperación de las plantas y la calidad del forraje producido. Una defoliación demasiado frecuente puede agotar las reservas de carbohidratos de las plantas y reducir su capacidad de rebrote, mientras que una defoliación menos frecuente puede resultar en la pérdida de calidad del forraje debido a la lignificación de los tejidos vegetales. El objetivo de este trabajo fue evaluar el impacto de diferentes frecuencias de defoliación en la producción de forraje de alfalfa y sainfoin.

Materiales y Métodos

El experimento se llevó a cabo en un lote de la EEA INTA Cesáreo Naredo (S36°30' O62°12', Guaminí, Buenos Aires). Se sembraron 2 franjas contiguas de 20 m por 100 m de superficie. La densidad utilizada en la pastura de sainfoin *cv* Mountainview fue de 15 kg/ha y con alfalfa *cv* Candela (grupo 6) de 14 kg/ha. La siembra fue el 14/4/2021, junto a una fertilización con 50 kg/ha de fosfato diamónico, en un suelo haplustol éntico de textura franco arenoso (MO:3%, P: 19 ppm, pH:6,5).

Sobre esta pastura ya implantada con 2 años de producción de forraje, se realizó el experimento con un DCA (Diseño completamente aleatorizado), la superficie de cada parcela fue de 3,6 m^2 con 6 repeticiones, los tratamientos fueron 2 para cada especie, T1: tratamiento con alta frecuencia de defoliación correspondiente a cortes promedio de 20 días y T2: tratamiento a baja frecuencia de defoliación, correspondiente a cortes de 40 días.

Antes de iniciar el experimento se realizó un corte al ras de todas las parcelas, el 13/11/2023 el primer año y el segundo año fue el 10/10/2024. El período experimental del fue en primavera-verano, el primer ciclo de crecimiento se realizó desde 13/11/2023 hasta 14/03/2024 y el segundo ciclo desde 10/10/2024 hasta el 20/01/2025. La cantidad de cortes realizados en cada tratamiento fue: T1: 6 cortes y para el T2: 4 cortes para cada ciclo de crecimiento. El resto del año no se realizaron cortes. Las cosechas se realizaron mediante cortes con una cortadora de pasto con recolector en una superficie 2,4 m^2 dejando 3 cm de altura de remanente.

Las precipitaciones registradas durante el primer ciclo de crecimiento fueron de 303 mm (43% menos que el promedio histórico). En el segundo ciclo, se acumularon 410 mm (24% por debajo del promedio histórico).

Para evaluar el efecto de las especies y las frecuencias de defoliación entre años sobre la producción de forraje acumulada anual se realizó un análisis con un modelo lineal, general y mixto para mediciones repetidas en el tiempo. Las comparaciones múltiples se realizaron mediante la aplicación de procedimiento DGC (Di Rienzo et al,2020). Se utilizo el programa estadístico INFOSTAT ®.

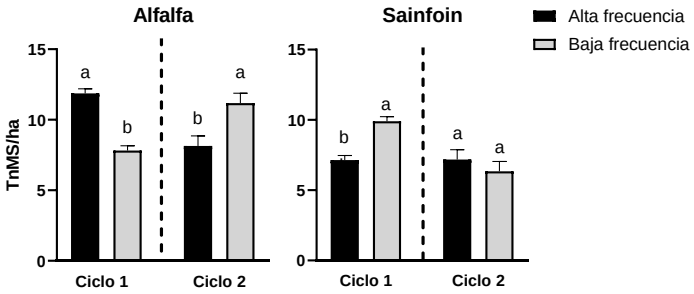


Figura 1. Producción de forraje acumulado promedio de cada ciclo en Tn MS/ha. de alfalfa y sainfoin (barras grises) para baja frecuencia y (barras negras) para alta frecuencia de defoliación en alfalfa y sainfoin. Barras con distintas letras indican diferencias significativas entre tratamientos $P<0,05$.

Resultados y Discusión

Se observó una interacción significativa entre especie*frecuencia*ciclo ($P=0,0001$). En alfalfa, la alta frecuencia de defoliación incrementó un 39 % la producción de forraje en el primer ciclo (11,87 Tn MS/ha) frente a la baja frecuencia (7,14 Tn MS/ha). Sin embargo, en el segundo ciclo, esta tendencia se revirtió, posiblemente por un agotamiento de reservas (4 año de producción).

En sainfoin, la baja frecuencia resultó en un 27 % más de producción en el primer ciclo respecto a la alta frecuencia, mientras que en el segundo ciclo la producción disminuyó un 22 %, sin diferencias entre frecuencias.

Comparativamente, sainfoin produjo en promedio un 20 % menos de forraje que la alfalfa en ambos ciclos, lo que refleja una menor respuesta productiva del sainfoin ante las diferentes frecuencias de defoliación evaluados.

Conclusión

La alfalfa mostró mayor plasticidad frente a la intensidad de defoliación, mientras que el sainfoin fue más sensible y con menor producción global. Estas diferencias sugieren que la estrategia de manejo debe ajustarse según la especie para optimizar la producción de forraje.

Bibliografía:

Frame J (2005). FAO Plant production and protection series, 33,327 p.
Di Rienzo JA *et al.* (2020) InfoStat versión. 2020.

PP 25 Manejo de Gatton panic en un sistema silvopastoril del SO chaqueño: producción y componentes del rendimiento

Cavalieri JM[1]*, Ruolo S[2,3], Wolf Celone UI[4]
[1]EEA Las Breñas - INTA, [2]IFRGV – CIAP - INTA, UDEA. [3]Facultad de Ciencias Agropecuarias, UNC.[4]INTA EEA Quimilí
*E-mail: cavalieri.jessika@inta.gob.ar

Gatton panic management in a silvopastoral system in the southwestern Chaco region: production and yield components

Introducción

El Gatton panic es una especie forrajera ampliamente difundida en la región chaqueña. Su notable tolerancia a condiciones de sombra la convierte en una opción propicia para sistemas silvopastoriles. El manejo de las pasturas megatérmicas basado en la utilización de la frecuencia e intensidad óptimas para cada especie impacta en su desempeño productivo (cantidad, calidad y persistencia), afectando el consumo y la respuesta animal. Este trabajo tiene por objetivo estudiar el efecto de dos intensidades y dos frecuencias de defoliación sobre la producción y composición de rendimiento de una pastura de *Megathyrsus maximus* cv. Gatton implantada en un sistema silvopastoril de Chaco.

Materiales y Métodos

El ensayo se llevó a cabo en un lote silvopastoril (3 ha) ubicado en la EEA INTA Las Breñas (27°4'33,92"S, 61°4'5,63"O), durante el periodo de crecimiento comprendido entre 10/2024 – 04/2025. En dicho periodo se registraron 805 mm de precipitaciones y la temperatura media fue 24,5 °C. La especie arbórea implantada fue *Neltuma alba* (algarrobo blanco) y la pastura dominante *M. maximus* cv. Gatton. Se efectuaron cuatro tratamientos conformados por dos frecuencias (400 y 600 GDC) y dos intensidades de corte (15 y 30 cm de altura remanente). La temperatura base considerada fue 15° C (Ruolo *et al.* 2016). Se utilizó un diseño completamente aleatorizado con 3 repeticiones. Se efectuaron cinco cortes cada 400 GDC y tres cada 600 GDC. El corte de emparejamiento (tiempo térmico cero) se llevó a cabo el 09/04/25. Se determinó la producción de biomasa por hectárea, a partir de cortes del material dentro de jaulas de exclusión (1 m^2) ubicadas entre copas arbóreas en cada uno de los tratamientos, con influencia intermedia de la luz solar. A partir de la muestra fresca se extrajo una alícuota que fue llevada a estufa para determinación del peso seco. En cada corte se separaron los componentes del rendimiento (hojas verdes, tallos, inflorescencias y hojas senescentes) y se calculó el porcentaje de participación de cada uno con relación al peso seco. Se utilizó un modelo mixto con medidas repetidas en el tiempo utilizando el software estadístico Infostat; se realizó ANAVA y comparación de medias (DGC $P<0,05$). El error estándar fue la medida de dispersión utilizada.

Resultados y Discusión

No se observaron diferencias significativas en la producción de materia seca por corte entre frecuencias, intensidades de defoliación ni para su interacción. La producción promedio por corte fue 434 ± 143 kg MS/ha. En cuanto a la producción acumulada, se hallaron diferencias significativas entre ambas frecuencias, siendo superior la de 400 vs la de 600 GDC (2688 ± 335 y 1032 ± 335 kgMS/ha, respectivamente). Estos resultados se condicen con el hecho que en el análisis por corte no se detectaron diferencias entre frecuencias, pero se llevaron a cabo cinco defoliaciones cada 400 GDC, mientras que cada 600 GDC fueron tres. No se encontraron diferencias significativas entre intensidades ni para la interacción con frecuencia. Respecto al porcentaje de hojas verdes, tallos e inflorescencias (Tabla 1), no se evidenciaron diferencias significativas. Sin embargo, puede observarse una tendencia: el tratamiento de mayor frecuencia y menor intensidad (400_30) mostró el mayor porcentaje de hojas verdes (26% más con relación al tratamiento más intenso y menos frecuente). En cuanto a las hojas senescentes, se observó que los tratamientos defoliados cada 600 GDC presentaron significativamente un mayor porcentaje debido a que dicha suma térmica supera a los 400 GDC de vida media foliar (Ruolo et al 2016) que caracteriza a este cultivar. Los resultados coinciden con lo que menciona De León (2007), quien destaca que altas frecuencias en momentos indicados mejora la calidad del forraje. Por otra parte, Parson *et al.* (1983) señala que la acumulación de tejido nuevo (calidad) se ve en tratamientos de cortes más frecuentes, aunque de mayor intensidad. Esto último difiere a lo observado en el presente trabajo.

Tabla 1. Valores medios y su EE de componentes del rendimiento de Gatton en cada tratamiento de frecuencia e intensidad (Frec_Int).

Frec_Int	Hojas verdes (%)	Tallos (%)	Hojas senescentes (%)	Inflores-cencias (%)
400_30	73,3 ± 5,3 a	22,4 ± 4,2 a	4,9 ± 2,9 b	0,37 ± 0,19 a
600_30	70,4 ± 6,5 a	20,7 ± 5,4 a	9,0 ± 3,6 a	0,49 ± 0,24 a
400_15	63,0 ± 5,3 a	31,5 ± 4,4 a	6,1 ± 2,9 b	0,33 ± 0,19 a
600_15	58,1 ± 6,5 a	18,5 ± 5,4 a	22,8 ± 3,6 a	0,32 ± 0,24 a

Letras distintas en las columnas indican diferencias significativas ($P<0.05$).

Conclusiones

Los resultados en cuanto a componentes del rendimiento se encuentran dentro de lo esperado. La pastura, fenológicamente, se halla más joven con mayor contenido de hojas verdes ante defoliaciones más frecuentes, lo cual es importante desde el punto de vista de la nutrición animal. Sin embargo, bajo tratamientos más frecuentes se esperaba una menor producción por corte, lo cual no fue así. Las producciones observadas fueron similares a los tratamientos cada 600 GDC, generando una mayor producción acumulada. Por lo tanto, bajo las condiciones de este ensayo silvopastoril, las defoliaciones cada 400 GDC resultaron más favorables en términos de su producción de forraje. Además, al combinarse con una menor intensidad de defoliación (30 cm) se observó una mejora en la calidad del forraje del Gatton panic. Sería importante continuar con las evaluaciones por un plazo mayor de tiempo.

Bibliografía

De León (2017) Agromercado N° 135.
Parsons *et al.* (1983). Rev. de Ecolg. Aplicada 20, 127-139.
Ruolo *et al.* (2016) XXV Cong. Latam. Prod. Animal. Recife.

PP 26 Evaluación comparativa de especies de pasturas megatérmicas promisorias para ambiente del SO de Chaco

Cavalieri JM[1]*, Ruolo S [2,3]
[1]EEA Las Breñas - INTA, [2]IFRGV – CIAP - INTA, UDEA. [3]Facultad de Ciencias Agropecuarias, UNC.
*E-mail: cavalieri.jessika@inta.gob.ar

Comparative evaluation of promising subtropical pasture species for the southwestern Chaco

Introducción

La sostenibilidad y el desarrollo de la actividad ganadera en sistemas ubicados al suroeste de Chaco se asocia a la siembra de pasturas megatérmicas que optimicen los resultados. Si bien el Gatton panic es una de las especies más comunes en los sistemas ganaderos de la zona, la diversidad de ambientes dificulta su adaptación de manera generalizada. Por lo tanto, es necesario identificar especies alternativas al Gatton y que también reúnan características deseables para potenciar la producción de carne y leche. Además, la disponibilidad de diversas especies permite mejorar la cadena y planificación forrajera. El objetivo del trabajo fue estudiar y comparar la producción de distintas gramíneas subtropicales en ambientes ganaderos del SO chaqueño.

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó en la EEA INTA Las Breñas (27°4'33,92"S, 61°4'5,63"O). En el 2009 se sembraron parcelas de 7 m^2 distribuidas en bloques completamente aleatorizados con tres repeticiones. El suelo pertenece a la serie Tizón, haplustol óxico, moderadamente pobre en materia orgánica, con alto contenido de fósforo, poco desarrollado. La densidad de siembra fue a razón de 7 kg/ha y se utilizaron los siguientes materiales: *Chloris gayana* cvs. Finecut, Katambora, Callide y Épica, *Panicum coloratum* cvs. Bambatsi y Klein, *Urochloa brizantha* cv. Marandú, y *Megathyrsus maximus* cv. Gatton. Los cortes se efectuaron cada 30 días en primavera/verano y cada 50 días en otoño, mientras que en invierno no se efectuaron. Se determinó la producción por corte durante 6 años (2010-2016), y se calculó la producción por estación y la acumulada anual (suma de las estaciones). La biomasa de forraje se estimó utilizando marcos de 0.25m^2 a una altura de corte de 10 cm. Los registros de precipitaciones fueron: 857; 654; 625; 1218; 848 y 885 mm para los periodos 2010/11; 2011/2012; 2012/13; 2013/14; 2014/15 y 2015/16, respectivamente. El clima es subtropical, con lluvias en primavera/verano y estación invernal seca. La temperatura media fue 21°C (máx: 40; mín: debajo de los 0 °C). Se realizó ANAVA y comparación de medias (DGC P<0,05) para cada estación y el acumulado, utilizando el software estadístico Infostat. El error estándar fue la medida de dispersión utilizada.

Resultados y Discusión

No se presentaron diferencias significativas en la producción por estación (primavera, verano y otoño) para los distintos materiales (valor promedio: 2544 ± 752 kgMS/ha). Sin embargo, puede observarse que en primavera los cultivares Épica y Klein produjeron 19 y 26% más que Gatton, respectivamente. Mientras que el verano favoreció a las gramas Katambora y Epica, las cuales lograron rendimientos 23 y 21% superiores a Gatton. En lo que respecta al otoño, Gatton fue el cultivar que menor rendimiento alcanzó, destacándose Callide, Marandú y Épica (35, 42 y 50% más en relación con Gatton). En cuanto al rendimiento acumulado por año, tampoco se detectaron diferencias significativas (Tabla 1), sin embargo, en términos absolutos, se destacaron, como era esperable, los mismos cultivares mencionados anteriormente. Analizando el rendimiento por estación, se destaca en términos absolutos el verano con mayor producción para todas las especies, coincidiendo con una época de adecuadas precipitaciones y temperaturas.

Tabla 1. Rendimiento de forraje medio por estación (EE: 752 kgMS/ha) y anual (EE: 2002 kgMS/ha) de los diferentes materiales evaluados (2010-2015).

	Primavera	Verano	Otoño	Acumulado
***C. gayana* Finecut**	2095	2114	2084	6292
***M. maximus* Gatton**	2218	2644	1982	6844
***P. coloratum* Bambatsi**	2483	2810	2112	7404
***C. gayana* Katambora**	2225	3239	2042	7506
***C. gayana* Callide**	2451	2771	2685	7907
***P. coloratum* Klein**	2802	2834	2484	8120
***U. brizantha* Marandú**	2476	2863	2819	8157
***C. gayana* Epica**	2630	3211	2975	8816

El comportamiento superior de Klein en primavera, y de Callide, Marandú y Epica en otoño, podría relacionarse con su plasticidad fenológica y capacidad para aprovechar ventanas climáticas favorables. La predominancia y equilibrio de Epica en todas las estaciones también sugiere un potencial, posiblemente vinculado a su origen o a una mayor eficiencia en el uso de recursos como agua y nutrientes. A pesar de su difusión, el Gatton mostró baja producción en líneas generales. Katambora, presentó valores superiores durante el verano, siendo una alternativa para la época, aunque dependiente de las sequías estivales. Como plantea Wolf Celoné *et al.* (2023), la diversificación de especies es estratégica para potenciar la estabilidad de alimento. Bollatti *et al.* (2018), al igual que en este estudio, reportaron la alta producción de Callide y Épica, en momentos favorables.

Conclusiones

En el contexto ambiental en el que se estudiaron estas especies, los cultivares de Grama rhodes tienen un excelente potencial para la región. La estacionalidad marcada de estas pasturas requiere planificar el uso estratégico del forraje, optimizando el consumo y/o la confección de reservas. Por último, se propone pensar en los sistemas ganaderos como un conjunto de ambientes diversos en los cuales pueden coincidir diferentes pasturas a la vez, contribuyendo a una cadena forrajera más estable.

Bibliografía

Bollati GP *et al.* (2018) RAPA 38, 260.
Wolf Celoné UI *et al.* (2023) RAPA 43, 173.
Clausen L *et al.* (2020) RAPA.

PP 27 Productividad de cultivares de *Chloris gayana* en tres ambientes contrastantes de la región Chaqueña

Cavalieri JM[1]*, Cavallero MI[2], Pueyo JD[3]
[1]INTA Las Breñas, [2]INTA Ingeniero Juárez, [3] INTA Corrientes
*E-mail: cavalieri.jessika@inta.gob.ar

Productivity of Chloris gayana cultivars in three contrasting environments of the Chaco region

Introducción

La variabilidad ambiental presente en las provincias de Chaco y Formosa está determinada en gran medida por las isohietas que las atraviesan, dando lugar a tres ambientes contrastantes: este, centro y oeste. En la región este, que corresponde al Chaco Húmedo, las precipitaciones promedio alcanzan los 1200 mm anuales; en la región central, Chaco Subhúmedo, entre 900 y 1000 mm; y en el oeste, dentro del Chaco Semiárido, presentan un promedio de 650 mm (Nenning *et al.* 2022). El análisis previo de las condiciones ambientales resulta fundamental para seleccionar la especie forrajera más adecuada, permitiendo optimizar los resultados productivos, tanto en términos de biomasa vegetal como de rendimiento animal. Por ello, es necesario ajustar la elección de la especie base para la alimentación en los sistemas pastoriles ganaderos en función de cada ambiente.

Chloris gayana es una gramínea megatérmica que presenta una amplia gama de cultivares capaces de adaptarse a condiciones ambientales adversas y contrastantes. Su plasticidad y rusticidad, junto con su estructura estolonífera, favorecen una eficiente propagación, cobertura y anclaje al suelo. El objetivo de este trabajo fue evaluar la productividad de tres cultivares de *Chloris gayana* en tres ambientes con precipitaciones contrastantes en las provincias de Chaco y Formosa.

Materiales y Métodos

Se utilizaron datos de producción anual de materia seca correspondientes a tres cultivares de *Chloris gayana* sembrados en microparcelas en Estaciones Experimentales del INTA. En la provincia de Formosa, los registros fueron relevados en la AER Pirané (zona este) dependiente de la EEA El Colorado y en la EEA Ing. Juárez (zona oeste), mientras que en la provincia de Chaco los datos se registraron en la EEA Las Breñas (zona central). Los cultivares evaluados fueron: Katambora y Finecut (diploides) y Callide (tetraploide) y se seleccionaron por estar presentes en las tres zonas previamente definidas. Los ciclos de producción considerados fueron: de 2011/12 a 2017/18 para Las Breñas; de 2015/16 a 2019/20 para Pirané y de 2018/19 a 2020/21 para Ing. Juárez. Las precipitaciones se registraron durante cada ciclo de producción en los tres sitios evaluados.

Los cortes se realizaron cada 45 días durante el periodo de crecimiento, con un marco de 0,25 m^2, registrándose el peso fresco y llevándose una alícuota a estufa, para la posterior determinación del peso seco. Además, para cada cv. se calculó la eficiencia de uso del agua (EUA) como la relación entre productividad y precipitación para cada ciclo de cultivo y sitio. El diseño experimental fue en bloques completamente aleatorizados, con tres repeticiones (6 m^2 cada una). Los datos se evaluaron independientemente en cada zona. Para la variable productividad se consideró un arreglo factorial con 2 factores (cv. y precipitación en cada ciclo productivo), mientras que la EUA se comparó entre los cultivares. Para ambos análisis se utilizaron Modelos Lineales Mixtos y cuando se hallaron diferencias significativas, se evaluaron mediante la prueba de Fisher, utilizando el programa Infostat (Di Rienzo *et al.* 2020).

Resultados y Discusión

En la zona este (Pirané) la productividad de los cv. fue significativamente diferente, resultando el cv. diploide Finecut el que presentó los valores más altos. En la zona oeste (Ing. Juárez) el cv. tetraploide Callide se destacó como el más productivo siendo el único que persistió al finalizar el período de evaluación. Por su parte, en la zona central (Las Breñas), no se observaron diferencias significativas entre cultivares (Tabla 1).

El factor precipitación presentó diferencias significativas (P<0,05) entre años en las tres zonas, pero sólo en la región oeste se evidenció una relación directa con la productividad, la cual se vio favorecida por el aumento de las precipitaciones. En las regiones centro y este no siempre mayores precipitaciones se tradujeron en mayores rendimientos. Las mayores eficiencias en el uso del agua de lluvia se registraron en las zonas este y oeste, con diferencias significativas entre los cv. evaluados (Tabla 2).

Tabla 2. Eficiencia de uso del agua en cv. de *Chloris gayana* (KgMS/mm) ± E.E. en los diferentes sitios estudiados.

Variedades	CALLIDE	FINECUT	KATAMBORA
Ing. Juárez	10,2 ± 0,7 a	4,9 ± 0,7 b	5,4 ± 0,7 b
Las Breñas	4,3 ± 0,3 a	3,5 ± 0,3 a	3,9 ± 0,3 a
Pirané	6,7± 0,4 b	9,1 ± 0,4 a	7,3 ± 0,4 b

Medias con una letra común en la misma fila, no son significativamente diferentes (P<0.05)

Conclusiones

Estos resultados permiten orientar la elección del cultivar en función de la disponibilidad hídrica. Siendo el cultivar tetraploide Callide el recomendado en la zona con menor milimetraje, mientras que los cultivares diploides son una alternativa adecuada para el este, y cualquiera de los cultivares evaluados resulta en una opción viable para la zona central.

Bibliografía

Nenning *et al.* (2022). 1ª ed. CABA. Ediciones INTA.
Di Rienzo *et al.* (2020). Centro de Transferencia InfoStat, FCA, UNC. Argentina.

Tabla 1. Producción anual promedio ± E.E de tres cv. de *Chloris gayana* (KgMS/ha) y precipitaciones promedio (mm) para todo el ciclo evaluado por sitio.

	CALLIDE	FINECUT	KATAMBORA	p-valor	Precipitaciones
Ingeniero Juárez	7621 ± 603 a	4008 ± 603 b	4569 ± 603 b	0,0003	722
Las Breñas	3865 ± 337 a	3054 ± 337 a	3486 ± 337 a	0,1213	915
Pirané	7304 ± 451 b	9969 ± 451 a	7996 ± 451 b	0,0008	1.173

Medias con una letra común en la misma fila, no son significativamente diferentes. E.E: error estándar.

PP 28 Producción y calidad nutricional de *Melilotus albus* cv. Munay en Santiago del Estero, departamento Capital

Barrio S[1]*, Lescano A[1], Wolf Celone UI[2], Zabala M[3], Rodriguez V[1]
[1]Facultad de Agronomía y Agroindustrias, Universidad Nacional de Santiago del Estero. [2]INTA EEA Quimilí. [3]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Litoral.
*E-mail: ingsoledadbarrio@gmail.com

Production and nutritional quality evaluation of Melilotus albus cv. Munay in Santiago del Estero, Capital Department

Introducción

En el centro – norte de Argentina los pastizales naturales y pasturas de gramíneas perennes son la fuente principal de forraje para la ganadería. En esta región, son escasos los cultivares de leguminosas adaptados para producción en secano. *Melilotus albus*, es una leguminosa anual forrajera que se adapta a ambientes con restricciones edafoclimáticas debido a su plasticidad y buena producción de forraje. El cultivar "Munay" ha sido mejorado para alcanzar un mayor crecimiento invernal, con un mayor número y tamaño de hojas en comparación con otros cultivares de *M. albus*. El objetivo de este trabajo fue realizar una evaluación de la producción y calidad nutricional de *M. albus* Medik cv. Munay en Santiago del Estero, departamento Capital

Materiales y Métodos

El ensayo se llevó a cabo durante la temporada 2024 entre los meses de abril y noviembre en el Campo Experimental de la Facultad de Agronomía y Agroindustrias - UNSE, (latitud: 27°52´21´´S; longitud: 64°14´34´´O). La siembra se realizó en 6 parcelas de 12 m^2 (4m x 3m) el 29 de abril de 2024, con una densidad de 10 kg/ha. Sin riego. La precipitación de la estación lluviosa previa (Nov 2023 a Abril 2024) fue de 470 mm. Cuando la pastura tuvo entre 40-45 cm de altura se realizó un corte de limpieza de la totalidad de las parcelas. Luego de 44 días de rebrote, se realizó un muestreo a la mitad de las parcelas (T1), mientras que el resto de las parcelas se muestreo con 62 días de rebrote (T2). En cada corte se determinó producción (kg MS/ha), la relación hoja/tallo y la calidad nutritiva (contenido de MS, PB, FDN, FDA y DMS). Las variables fueron analizadas mediante un ANOVA y la prueba de comparaciones múltiples de Duncan utilizando INFOSTAT 2020.

Resultados y Discusión

Se evaluó implantación a los 51 días desde la siembra (19/06/24) determinándose una densidad promedio de 30 pl/m^2, cantidad que se redujo a 13 pl/m^2 al momento del corte de limpieza, manteniéndose hasta el final del ensayo. Esta disminución en el número de plantas pudo estar relacionada a las escasas precipitaciones en etapas iniciales del cultivo, como así también a las bajas temperaturas durante ese periodo. Además, a principios de septiembre la pastura presentó síntomas compatibles con hongos y virus. Por lo que se realizó el corte de limpieza el 25 de dicho mes, a los 147 días desde la siembra. El cultivo tenía 40-45 cm de altura y se registró una producción de forraje de 1788 kg MS/ha. Durante el periodo comprendido entre la siembra y el corte de limpieza se registraron solo 9 mm de precipitaciones. Entre el corte de limpieza y T1, las precipitaciones fueron de 109 mm, mientras que entre T1 y T2, precipitaron solo 21 mm. Para T1 y T2, la producción fue de 763,1 y 1617 kg MS/ha respectivamente (Tabla 1).

Se observó un aumento significativo de la producción de biomasa ($P<0,05$) entre ambos cortes. Esto pudo deberse a que el T2 se realizó 14 días después del T1, lo que hizo que la pastura se encuentre en un estado fenológico más avanzado, como así también a que la pastura contó con mayor cantidad de agua disponible para el crecimiento debido a la distribución de las precipitaciones. Al comparar T1 con T2, se observó un descenso en la PB% y en la digestibilidad y un aumento en el porcentaje de FDN y FDA en T2 (Tabla 1). Esto pudo deberse a que al momento de corte del T2 el cultivo se encontraba en floración, momento en el cual la proporción de tallos había aumentado de 26% (T1) a 30% (T2) incrementando el contenido de lignina. Estos resultados coinciden con los de Venenciano et al (1994), quienes indican que la disminución del porcentaje de hojas y la lignificación de los tallos son las causas de la disminución de la digestibilidad y contenido de PB y una tendencia inversa en la fracción de fibra.

Considerando el corte de limpieza, la producción acumulada de T1 resultó de 2551 kg MS/ha mientras que la de T2 fue de 3405 kg MS/ha, producciones de forraje similares a lo reportado por López et. al (2016) en la región.

Tabla 1. Producción y calidad nutricional del forraje obtenido en los cortes T1 y T2. Producción de MS (kg/ha); MS: materia seca; PB: proteína bruta; FDN: fibra detergente neutro; FDA: fibra detergente ácido; DMS: digestibilidad de la materia seca estima de FDA.

Corte (días de rebrote)	Prod. (kg MS/ha)	MS %	PB %	FDN %	FDA %	DMS %
T1 (44 d)	763,1 a	23,6 a	26,2 b	19,8 a	12,5 a	79,1
T2 (62 d)	1617 b	29,4 b	19,9 a	26,7 b	17,1 b	75,6

Letras diferentes indican diferencias significativas entre cortes ($P<0,05$).

Conclusiones

Pese a que las condiciones climáticas fueron poco favorables, el cultivar Munay tuvo una producción de MS (kg/ha) aceptable y de una excelente calidad nutritiva, objetivo para el cual fue mejorado, ya que su alta relación hoja/tallo se traduce en una mayor digestibilidad y un buen contenido de proteína. Dicha calidad comienza a disminuir cuando el cultivo comienza su floración. Se requieren de nuevas evaluaciones para conocer su adaptación en relación con la disponibilidad variable de recursos ambientales en Santiago del Estero.

Bibliografía

López C *et al.* (2016) El trébol de color blanco y su uso en la provincia de Córdoba. INTA.
Venenciano JH *et al.* (1994). Rev. Fac. Agronomía - UNLPam Vol. 7 N°2.

PP 29 Producción de biomasa aérea y eficiencia de uso de la radiación de *Chloris gayana* en dos sistemas, silvopastoril y a cielo abierto

Vazquez LY[1]*, Torres JC[1], Sleiman RL[1], Vega Parry HEV[1], Martínez JA[1], Suarez FA[2], Rabello M[2], Lara JE[2]
[1] Universidad Nacional Tucumán-PIUNT A732, [2] Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)
*E-mail: luisyamilv@gmail.com

Aerial biomass production and radiation use efficiency of Chloris gayana in two systems, silvopastoral and open-field

Introducción

La producción forrajera y la eficiencia en el uso de la radiación (EUR) son variables clave para optimizar la productividad de los sistemas pastoriles en regiones subtropicales. Los sistemas silvopastoriles (con árboles, SP), mediante la modificación de las condiciones de luz y temperatura, pueden afectar estos parámetros, en comparación con los sistemas a cielo abierto (sin árboles, CA). El objetivo de este trabajo fue comparar la producción de biomasa aérea (BA) y la EUR de *Chloris gayana* (CG) en un SP y en un CA.

Materiales y Métodos

El estudio se realizó en el Instituto de Investigación Animal del Chaco Semiárido (IIACS-CIAP-INTA), ubicado en la provincia de Tucumán, Argentina (27°28' S; 65°38' O), en una región de clima subtropical subhúmedo. Se trabajó sobre parcelas de CG, implantadas en dos sistemas de producción: un SP, con presencia de árboles de *Neltuma alba* (ex *Prosopis alba*) con un *marco de plantación 10 x 10 x 20 m (dos filas apareada en un bloque de 10 x 10 m y un espacio de 20 m entre los bloques de dos filas, con una cobertura de dosel 50 %*) y un CA sin cobertura arbórea. El diseño fue completamente al azar, con estructura factorial y jerárquica. La unidad experimental fue ¼ de $m^{2.}$ con 3 repeticiones, para evitar el ingreso de los animales se armó 3 clausuras de 20 20 m. Al inicio del ensayo, se realizó un corte de homogeneización.

A partir de allí, se midieron: la producción de biomasa aérea de CG (kg MS/ha), porcentaje de materia seca (% MS), índice de área foliar (IAF), radiación fotosintéticamente activa incidente por arriba de la canopeo de CG (RFA incidente) y radiación fotosintéticamente activa (RFAi) interceptada acumulada (MJ/m^2) con un ceptómetro ACCUPAR LP-80 (Decagon Devices, Inc.), eficiencia de uso de la radiación (EUR), calculada como la relación entre biomasa acumulada y RFA interceptada. El monitoreo se extendió durante 52 días de crecimiento activo, en otoño. Los datos fueron analizados mediante ANOVA, y las medias se compararon utilizando la Prueba de Tukey ($p \leq 0,05$), empleando el software InfoStat.

Resultados y Discusión

El sistema CA presentó una producción de biomasa aérea significativamente mayor de casi 6 veces respecto a SP (P = 0,0255). Asimismo, el porcentaje de materia seca fue superior un 30 % más en CA comparado con SP (P = 0,0172). En cuanto a la EUR, se observó un valor superior de 1,8 veces más en CA frente a SP (P = 0,0049), esta diferencia también se vio reflejada en la RFA incidente con una diferencia 1,4 veces más en CA frente a SP (P = 0,003). No se detectaron diferencias significativas en el IAF ni en RFA interceptada acumulada entre los sistemas, presentado valores promedio de 0,98 y 218,4 (MJ/m^2) respectivamente (Tabla 1).

Estos resultados indican que la mayor disponibilidad de radiación en el sistema a cielo abierto favoreció tanto la acumulación de biomasa como la eficiencia de conversión de la energía capturada en el tejido vegetal, en línea con estudios como los de Lemaire *et al.* (1997), que destacan la importancia de la radiación en la productividad de gramíneas tropicales.

Conclusiones

El sistema pastoril a cielo abierto promovió una mayor producción de biomasa aérea y una mejor eficiencia de uso de la radiación en *Chloris gayana*, en comparación con el sistema silvopastoril, bajo las condiciones ambientales evaluadas.

Bibliografía

Chapman DF, Lemaire G (1993). In: Grass and Forage Science, 48(3), 301-313. https://doi.org/10.1111/j.13652494.1993.tb01867.x

Tabla 1. Valores promedio, desvío estándar y p-valor de las variables; producción de biomasa aérea (BA, kg/ha), porcentaje de materia seca (MS, %), eficiencia de uso de la radiación (EUR, gMS/MJ), radiación fotosintéticamente activa interceptada acumulada (RFAi acumulada, MJ/m^2) Radiación fotosintéticamente activa incidente (RFA incidente) y el índice de área foliar (IAF), para *Chloris gayana*, en dos sistemas de producción (SP, sistema silvopastoril y CA, sistema pastoril a cielo abierto).

Variable	SP	CA	p-valor	Significancia
BA (kg/ha)	3718,7 ± 1041,0	8446,6 ± 1472,2	0,0255	*
MS (%)	17,0 ± 1,0	22,0 ± 1,4	0,0172	*
EUR (gMS/MJ)	1,79 ± 0,25	3,37 ± 0,36	0,0049	*
RFAi acumulada (MJ/m^2)	196,4 ± 25,6	240,5 ± 36,3	0,3446	ns
RFA incidente ($MJ/m^{2)}$	1015,94 ± 80,66	1444,88 ± 114,06	0,0030	*
IAF	0,91 ± 0,06	1,05 ± 0,08	0,2008	ns

PP 30 Morfogenésis foliar de *Chloris gayana* en dos sistemas productivos, silvopastoril y a cielo abierto

Vazquez LY[1]*, Torres JC[1], Sleiman RL[1], Vega Parry HEV[1], Martínez JA[1], Suarez FA[2], Lara JE[2]

[1] Universidad Nacional Tucumán-PIUNT A732, [2] Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)

*E-mail: luisyamilv@gmail.com

Foliar morphogenesis of Chloris gayana in two production systems, silvopastoral and open-field

Introducción

La morfogénesis foliar define la estructura y capacidad productiva de las pasturas. Las variables como la tasa de aparición foliar, tasa de elongación foliar y vida media foliar son sensibles al ambiente de crecimiento. La implementación de sistemas silvopastoriles (SP) podría modificar estos parámetros y alterar la dinámica de crecimiento de las pasturas subtropicales como *Chloris gayana (CG), en comparación con sistemas a cielo abierto (sin árboles, CA)*. El objetivo fue comparar las variables morfogenéticas de *CG* bajo dos sistemas de producción, SP y CA.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en el Instituto de Investigación Animal del Chaco Semiárido (IIACS-CIAP-INTA) en Leales, Tucumán, Argentina. Se evaluaron dos tratamientos: un SP con *Neltuma alba* (ex *Prosopis alba, marco de plantación 10 x 10 x 20 m, cobertura de dosel 50 %*) y un sistema pastoril a cielo abierto (CA), ambos implantados con pastura de *CG* cv. Épica. El diseño fue completamente al azar con medidas repetidas en el tiempo, con estructura factorial y jerárquica. Se evaluaron dos sistemas de manejo: SP y CA. En el sistema silvopastoril se consideraron dos posiciones contrastantes: bajo copa y ex línea (a 10 metros de la línea de los árboles). La unidad experimental es el macollo. Se seleccionaron y marcaron 40 macollos en SP y 20 macollos en CA. Las mediciones de morfogénesis comenzaron 2 - 3 días después de un corte de homogeneización y se realizaron dos veces por semana durante 52 días. Se dispuso de los registros meteorológicos de la estación meteorológica automática del IIACS (Davies, Modelo Vantage Pro2) y de los registros de los sensores de temperatura ambiente y humedad relativa ambiente (Decagon) ubicados en el SP (bajo canopia arbórea) y en el CA. Se determinaron; tasa de elongación foliar (TEF, mm/°Cd), tasa de aparición foliar (TAF, hojas/°Cd), filocrono (FILO, °Cd/hoja), vida media foliar (VMF, °Cd), número de hojas verdes por macollo (NHV, hojas/macollo), la densidad poblacional de macollos (DPM, numero de macollos/m2) al final del ensayo. El tiempo térmico se calculó considerando una temperatura base de crecimiento de 12 °C. Los datos se analizaron mediante ANOVA y prueba de Tukey ($p \leq 0,05$) usando el software Infostat.

Resultados y Discusión

La TEF fue significativamente mayor en un 65 % en SP en comparación con CA ($P < 0,0001$). Esta diferencia puede atribuirse a las condiciones microclimáticas generadas por el dosel arbóreo, como menos luz, temperaturas moderadas y mayor humedad, que favorecieron la expansión foliar. Esta respuesta adaptativa es coherente con lo reportado por Carvalho *et al.* (2022), quien observo que gramíneas tropicales expuestas a condiciones de sombra desarrollan hojas más largas como estrategia para optimizar la captura de luz. Respecto a la TAF, no se encontraron diferencias significativas entre sistemas ($P = 0,776$), con un promedio de 0,0147 hojas/°Cd. Tampoco hubo diferencias en el filocrono (valor promedio 75,8 °Cd/hoja; $P = 0,9749$) y VMF (279,3 °Cd; $P = 0,388$) y el NVH (3,76 hojas/macollo; $P = 0,3069$). La DPM presentó diferencia significativa a favor del CA con una relación 1,94 superior al SP, los valores fueron respectivamente de 1319,7 ± 230,4 y 679,5 ± 162,9 ($P = 0,0467$).

Estos resultados sugieren que, si bien el microambiente influenció la elongación, no alteró la dinámica de aparición foliar, en concordancia con estudios previos que indican que la TAF y el filocrono dependen principalmente de la temperatura acumulada más que de la disponibilidad lumínica (Chapman & Lemaire, 1993).

La similitud en la VMF y en el número de hojas vivas entre tratamientos indica que el balance entre producción y senescencia de hojas se mantuvo estable en ambos sistemas. Así, el sistema silvopastoril permitió una mayor expansión foliar sin alterar los ritmos de producción de hojas ni la longevidad foliar de *Chloris gayana* bajo las condiciones ambientales evaluadas.

La reducción en la DPM concuerda con lo señalado en estudios previos en condiciones de sombra (Carvalho *et al.*, 2022). Estas diferencias sugieren una arquitectura poblacional menos densa y eficiente del forraje bajo el sistema silvopastoril

Conclusiones

La incorporación de árboles en sistemas pastoriles favoreció la elongación foliar de *Chloris gayana*, dado a los mecanismos de compensación frente a la reducción de la intensidad lumínica. Esta mayor TEF fue acompañada de una menor DPM.

Bibliografía

Chapman DF, Lemaire G (1993) In: Grass and Forage Science, 48(3), 301-313.

Carvalho PCF *et al.* (2022) Revista Brasileira de Zootecnia 51.

Tabla 1. Valores promedio, desvío estándar y p-valor de las variables; tasa de elongación foliar (TEF), tasa de aparición foliar (TAF), filocrono (FILO), vida media foliar (VMF), número de hojas verdes por macollo (NHV), y densidad poblacional de macollos (DPM, macollos/) para *Chloris gayana*, en dos sistemas de producción (SP, sistema silvopastoril y CA, sistema pastoril a cielo abierto).

Variable	SP	CA	p-valor	Significancia
TEF (mm/° Cd)	6,08 ± 0,39	3,95 ± 0,27	< 0,0001	*
TAF (hojas/ ° Cd)	0,0145 ± 0,0012	0,0149 ± 0,0009	0,776	n.s.
FILO (° Cd /hoja)	75,90 ± 5,49	75,68 ± 3,88	0,9749	n.s.
VMF (° Cd)	289,53 ± 19,23	269,05 ± 13,59	0,388	n.s.
NHV (hojas/macollo)	3,88 ± 0,19	3,64 ± 0,13	0,3069	n.s.
DPM (macollos/m^2)	679,5 ± 162,9	1319,7 ± 230,4	0,0467	*

PP 31 Caracterización de la composición botánica y el valor nutricional de dos pastizales en la Puna semiárida. Comunicación

Ochner EJ[1]*, Montiel MD[2], Ccanccapa Yucra K[3], Ortín Vujovich AE[4,5], Fabbroni M[6], Pérez L[5], Depetris G[2], Cerón Cucchi ME[3]
[1]INTA, EEA Abra Pampa, [2]INTA, EEA Balcarce, [3]INTA Castelar, CICVyA, Instituto de Patobiología, [4]UNSa, Facultad de Ciencias Naturales, Cátedra de Manejo de Pasturas y Bosques, [5]UNSa, Sede Regional Orán, [6]UNSa, Facultad de Ciencias Naturales, Cátedra de Botánica Sistemática.
*E-mail: ochner.eduardo@inta.gob.ar

Characterization of the botanical composition and nutritional value of two rangelands in the semi-arid Puna. Communication

Introducción

Los pastizales andinos ofrecen una rica diversidad de especies, fundamental para la alimentación del ganado y la conservación de los ecosistemas. Durante la estación seca (otoño-invierno-primavera), presentan valores reducidos de energía y proteína, lo que puede causar deficiencias nutricionales en el ganado. Practicar un manejo adecuado puede proporcionar forrajes de mejor calidad nutricional. No obstante, los estudios en forma simultánea sobre composición botánica y valor nutricional de pastizales son escasos en la Puna argentina. El objetivo de este trabajo fue analizar la composición botánica y evaluar el valor nutricional de dos pasturas nativas con el fin de determinar su potencial como fuente de alimentación para un rodeo de cría de llamas, a lo largo de un ciclo anual de pastoreo, el cual comprende el uso de estepas en verano-otoño, y de pastizal de vegas, en invierno-primavera.

Materiales y Métodos

El estudio se llevó a cabo en la EEA Abra Pampa, INTA (Dpto. Cochinoca, Jujuy, lat.: 22° 48' S, long.: 65° 50' W, 3460 m s.n.m., precipitación: 330 mm.año^{-1}, temperatura media: 8°C), en 6 lotes destinados al pastoreo de un rodeo de llamas, durante el año 2023 (833 ha, 88% estepa y 12% vega). El inventario florístico se desarrolló a fines de verano, en los dos ambientes: estepa y pastizal de vega. Se midió, además, la cobertura aérea por especie con el método de intercepción de línea (transectas de 50 m) en un lote representativo de estepa (N=30, 190 ha) y en uno de vega (N=10, 23 ha), ambos en descanso. Las especies colectadas se remitieron a la Universidad Nacional de Salta para su identificación. Los muestreos de forraje para determinar la calidad nutricional se realizaron antes al ingreso del ganado, a mediados de cada estación del año, de modo manual, imitando el comportamiento de pastoreo y ramoneo del ganado. Se analizó una muestra compuesta de tres lotes en verano y una muestra compuesta por lote para cada estación restante del año. Las muestras se secaron a 60°C, en estufa con circulación forzada de aire, hasta alcanzar peso constante y se enviaron al laboratorio de análisis de forrajes de la EEA Balcarce.

Resultados y Discusión

La estepa mostró una cobertura vegetal media de 41,3±2,0%, representada principalmente por las siguientes especies: herbáceas perennes, *Cenchrus chilensis* (34,8%), *Microchloa indica* (10,3%), *Aristida asplundii* (1,4%); herbáceas anuales, *Aristida antoniana* (17,8%), *Bouteloua simplex* (8,2%), *Mitracarpus brevis* (6,7%), *Evolvulus sericeus* (4,6%); y leñosas, *Baccharis tola* (3,2%), *Adesmia horrida* (2,4%), *Fabiana sp*. (1,6%), *Tetraglochin cristata* (1,5%). En el pastizal de vega, la cobertura vegetal media resultó igual a 64,4±3,9%, con las siguientes especies herbáceas: *Festuca argentinensis* (34,6%), *Distichlis humilis* (33,4%), *Muhlenbergia fastigiata* (16,1%), *Schoenoplectus sp.* (10,9%), *Eleocharis sp.* (2,3%) y *Carex sp.* (1,7%). Los análisis de la calidad nutricional (Tabla 1) sugieren que, excepto en verano, los valores de DMS, EM y PB, serían restrictivos para las llamas (San Martín, 1996). La reducida DMS estaría principalmente asociada a un bajo contenido de PB, que repercute negativamente en la DIV_FDN. Los valores de calidad nutritiva son similares a los descriptos por otros autores (Mamani-Linares *et al.*, 2021).

Conclusiones

Los dos pastizales nativos de la Puna semiárida, aunque diversos, presentan limitaciones nutricionales estacionales para llamas, requiriendo un manejo adaptativo para asegurar su aprovechamiento sostenible. Estos resultados indican la necesidad de realizar trabajos con suplementos proteicos para mejorar su aprovechamiento.

Bibliografía

Mamani-Linares LW *et al.* (2021). J. Selva Andina Anim. Sci. 8(2):59-72.
San Martín HF (1996). RAPA, 16(4):305-312.

Tabla 1. Valor nutricional de dos pastizales de la Puna semiárida, en un ciclo anual de pastoreo de un rodeo de cría de llamas.

Ambiente	Estación	MO (%)	DMS (%)	EM (Mcal/kg)	DIV_FDN (%)	FDN (%)	FDA (%)	HEM (%)	CEL (%)	LDA (%)	PB (%)
Estepa	Verano	93,4	58,3	2,1	57,4	68,2	35,5	32,7	4,2	3,6	7,4
Estepa	Otoño	92,9	45,5	1,6	40,1	70,1	39,1	31,0	4,3	3,5	2,7
Pastizal de vega	Invierno	94,9	41,3	1,5	37,0	73,6	41,8	31,8	5,8	4,8	2,3
Pastizal de vega	Primavera	92,8	45,3	1,6	41,9	71,2	39,5	31,7	2,6	3,7	2,8

Referencias: MO, materia orgánica; DMS, digestibilidad de la materia seca; EM, energía metabolizable; DIV_FDN, digestibilidad *in vitro* de la FDN; FDN, fibra detergente neutro (pared celular); FDA, fibra detergente ácido; HEM, hemicelulosa; CEL, celulosa; LDA, lignina en detergente ácido; PB, proteína bruta. Todos los datos están referidos a materia seca a 105°C.

PP 32 Influencia de la frecuencia de corte en productividad y calidad de *Desmanthus virgatus* en el Chaco Semiárido

Rigonatto GM*, Cavallero MI
INTA EEA Ingeniero Juárez (Formosa)
*E-mail: rigonatto.gabriela@inta.gob.ar

Influence of cutting frequency on productivity and forage quality of Desmanthus virgatus in Semiarid Chaco

Introducción

La ganadería es una las actividades productivas más importantes en el Chaco Semiárido, realizándose principalmente sobre bosque nativo y pastizales naturales, con una creciente participación de pasturas megatérmicas exóticas. Si bien éstas han permitido aumentar considerablemente la oferta de forraje, su calidad nutricional es baja, por lo que se hace necesario incorporar especies con un mayor contenido proteico. *Desmanthus virgatus* es una leguminosa nativa de América, perenne, subarbustiva e inerme, utilizada como alternativa para incorporar proteína en la alimentación animal. Su adaptación a zonas áridas y semiáridas la posiciona como una opción viable para consociar con gramíneas en el Chaco Semiárido. El objetivo de este trabajo fue evaluar la productividad y calidad de *Desmanthus virgatus* bajo dos frecuencias de corte.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en la EEA INTA Ing. Juárez, Formosa. El clima es subtropical continental semiárido con época seca definida, PP media anual de 650 mm, ETP de 1300 mm y T° media anual de 23°C. El suelo corresponde a capacidad de uso clase IV. Se utilizó material genético de procedencia local, colectado en enero del 2024. Luego del escarificado con agua a 80°C por 10 minutos, la siembra se realizó con una densidad de 4 g de semillas/m^2 en noviembre de 2024, al voleo, a una profundidad menor a 5 mm. Para su implantación se aplicaron 5 riegos que totalizaron 20 mm. Las PP registradas desde la siembra hasta finalizar el ensayo fueron de 569 mm, correspondiendo el 43% al período de evaluación que abarcó desde el 13/02/2025 (corte de emparejamiento) hasta el 04/04/2025. Los cortes se realizaron a 15 cm, estableciéndose dos frecuencias: inicio de floración (IF) a 350 GDC y posfloración (PF) a 600 GDC, con una temperatura base de 12°C. Las fechas de corte fueron el 07/03/25 y 04/04/25, realizándose dos cortes en IF y sólo uno en PF. Se evaluó en un marco de 0,25 m^2: productividad acumulada (PA) de biomasa aérea total, altura, densidad de plantas y n° de ramificaciones basales (10 cm) por planta. El análisis de calidad se realizó sobre planta entera evaluándose: proteína bruta (PB), fibra detergente neutra (FDN) y fibra detergente ácida (FDA). Además, se calculó la digestibilidad de la materia seca (DMS) y la energía metabolizable (EM). El diseño fue en bloques completamente aleatorizados, en parcelas de 6 m^2 con 3 repeticiones. Los datos se analizaron mediante ANOVA y test de Fisher para detectar diferencia entre medias, usando INFOSTAT 2020.

Resultados y Discusión

La productividad acumulada no presentó diferencias significativas entre las frecuencias de corte (Tabla 1), obteniéndose valores superiores a los 1205 kgMS/ha y 2472 kgMS/ha informados por Natera *et al.* (2002) y por Suksombat *et al.* (2006), respectivamente.

En cuanto a las variables morfológicas, se registró una alta densidad inicial de plantas en comparación a lo informado por Natera (2002) que podría ser la causa de la mayor PA. Si bien se observó la aparición de nuevas plántulas con cortes más frecuentes debido al mayor ingreso de luz, es factible esperar una disminución en la densidad por autoraleo. Las plantas sometidas a una menor frecuencia de corte fueron un 40% más altas, mientras que la cantidad de ramificaciones basales fue similar en ambas frecuencias.

Tabla 1. Valores promedios de productividad acumulada (PA), densidad de plantas, altura y n° de ramificaciones basales en *D. virgatus* bajo 2 frecuencias de corte: inicio de floración (IF) y posfloración (PF), ± EE.

Variables	*IF*	*PF*	*± EE*
PA (KgMS/ha)	3.561,8 **A**	4.868,8 **A**	387,64
Densidad (N°pl/m²)	88,0 **A**	72,0 **A**	7,96
Altura (cm)	45,6 **B**	76,1 **A**	4,13
N° ramific. basales	5,4 **A**	4,8 **A**	0,27

Medias con una letra en común en la misma fila, no son significativamente diferentes (P<0,05).

Se observaron diferencias significativas en la PB entre ambas frecuencias, aumentando el valor un 21% al cortar en IF. Da Silva (2021), en el trópico húmedo brasilero, informó mayores valores de PB en planta entera (22%) al cortar con una frecuencia similar a IF. La FDN también difirió significativamente, siendo menor al aumentar la frecuencia de corte. Estos resultados se explican por un estado fenológico menos avanzado (Tabla 2).

Tabla 2. Valores medios de los parámetros nutricionales de *D. virgatus* bajo 2 frecuencias de corte: inicio de floración (IF) y posfloración (PF), ± EE.

Variables	*IF*	*PF*	*± EE*
PB (%)	17,8 **A**	14,0 **B**	0,86
FDN (%)	31,9 **B**	41,1 **A**	2,28
FDA (%)	24,3 **A**	23,1 **A**	1,78
DMS (%)	69,9 **A**	70,9 **A**	1,38
EM (Mcal/KgMS)	2,5 **A**	2,5 **A**	0,05

Medias con una letra en común en la misma fila, no son significativamente diferentes (P<0,05).

Conclusiones

El manejo de *Desmanthus virgatus*, con una alta frecuencia de corte, garantizaría una mayor calidad nutricional sin disminución en la productividad. Sin embargo, es necesario continuar evaluando si esta tendencia se mantiene en el tiempo.

Bibliografía

Da Silva IR (2021). Tesis de doctorado. Universidade Federal do Piauí, Brasil.

Natera *et al.* (2002). Rev. Fitotec. Mex., 25(3):317-320.

Suksombat *et al.* (2006). Asian-Australas. J. Anim. Sci. 19(1):31-34.

PP 33 Efecto de la inoculación de bacterias promotoras de crecimiento vegetal sobre la germinación y el desarrollo de plántulas de Gatton panic

Moreno MV[1]*, Ayoub I[2,3], Bigatton E[2,3], Echeverría A[1,4], Tessi T[1,3]
[1] INTA EEA Manfredi. [2] CONICET. [3] FCA, UNC. [4] UNVM.
*E-mail: moreno.maria@inta.gob.ar

Impact of growth-promoting bacterial inoculation on germination and seedling development of Gatton Panic

Introducción

Las rizobacterias promotoras del crecimiento vegetal (PGPR) como *Pseudomonas* sp. y *Bacillus* sp. promueven el crecimiento mediante mecanismos directos como solubilización de fósforo, producción de fitohormonas, liberación de compuestos volátiles, síntesis de sideróforos y antibióticos, así como también indirectos tal como la resistencia sistémica inducida (Kumar *et al.*, 2019). Además, la aplicación foliar de cepas de *Bacillus y Pseudomonas* en pasturas de Gatton panic en estado vegetativo ha demostrado un aumento significativo en la producción de materia seca aérea (Ayoub *et al.,* 2024). Sin embargo, aún se desconoce el efecto que estas bacterias pueden tener sobre la germinación y el desarrollo inicial de las plántulas cuando semillas de esta especie son inoculadas. Por ello, el objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de dos cepas de *Bacillus sp.* y una de *Pseudomonas sp.* sobre la germinación de semillas de Gatton panic bajo condiciones controladas.

Materiales y Métodos

El ensayo se llevó a cabo en la Estación Experimental Manfredi de INTA en la provincia de Córdoba, Argentina. En 84 tubetes con tierra y arena (1:1) esterilizada en autoclave e hidratada se sembraron semillas de *Megathyrsus maximus* cv. Gatton panic inoculadas con una suspensión bacteriana de 1×10^8 UFC/mL con los siguientes tratamientos: *Bacillus* RI3 (B1), *Bacillus* RI9 (B2), *Pseudomonas* P7 (P1) y un control negativo (C), en el cual se aplicó agua destilada estéril en lugar del inóculo. El diseño experimental fue completamente aleatorizado (DCA), con 21 repeticiones por tratamiento. Los tubetes fueron colocados en una cámara de cultivo a 28 °C con fotoperíodo regulado. Transcurridos 30 días desde la siembra, se cosecharon las plántulas y se evaluó la biomasa generada mediante la determinación del peso seco total (PST), peso seco aéreo (PSA) y peso seco radical (PSR) posterior al secado de las mismas a 100 °C durante 48 h. Los datos fueron analizados mediante un modelo mixto, utilizando la prueba de LSD de Fisher para la comparación de medias ($P < 0,05$) utilizando el programa InfoStat.

Resultados y Discusión

Los tratamientos aplicados tuvieron un efecto significativo sobre PST, PSA y PSR ($P = 0,0001$; Tabla 1). Los tratamientos B1 y P1 promovieron incrementos significativos en las tres variables evaluadas en comparación con C y B2, los cuales no difirieron estadísticamente entre sí. B1 incrementó 96% PSA y 107% PSR, mientras que P1 aumentó 77% PSA y 53% PSR con respecto al control. No obstante, B1 generó un mayor desarrollo de biomasa radical respecto de P1 (35%), lo que se reflejó en un aumento significativo del PSA (11%).

Tabla 1. Medias ajustadas y EE de PST, PSA y PSR para los diferentes tratamientos evaluados.

Variables (g MS)	Tratamiento				
	B1	B2	P1	C	p-valor
PST	0,88 ±0,04 a	0,47 ±0,05 c	0,75 ±0,05 b	0,44 ±0,04 c	0,0001
PSA	0,61 ±0,03 a	0,33 ±0,03 b	0,55 ±0,03 a	0,31 ±0,03 b	0,0001
PSR	0,27 ±0,02 a	0,14 ±0,02 c	0,20 ±0,02 b	0,13 ±0,02 c	0,0001

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($P > 0,05$).

Conclusión

La inoculación de semillas de *Megathyrsus maximus* cv. Gatton panic con *Bacillus* RI3 y *Pseudomonas* P7 promovió un aumento significativo en el PSA de las plántulas, lo que en condiciones de campo se podría traducir en una mayor productividad forrajera. No obstante, el tratamiento con *Bacillus* RI3 evidenció un efecto positivo mayor que *Pseudomonas* P7 sobre el desarrollo del sistema radicular, lo que podría favorecer la resiliencia de la pastura en condiciones de estrés climático. Las cepas evaluadas mostraron un efecto positivo diferencial, lo cual podría estar asociado a diversa especificidad entre éstas y el cultivo en estudio.

Agradecimientos

El equipo de trabajo agradece al Centro Regional Córdoba por el financiamiento otorgado para la realización del trabajo.

Bibliografía

Ayoub *et al.* (2024). Revista Argentina de Producción Animal Suplemento 1: 289-377 (327).

Kumar *et al.* (2019). https://doi.org/10.1016/j.bcab.2019.101271

PP 34 Efecto de la frecuencia de defoliación sobre la producción y estructura de Grama rhodes

Toloza EA[1]*, Lértora RD[1,2], Caballero EF[1,2]
1Fac. Cs. Agr., UNCAUS. [2]INTA EEA Sáenz Peña.
*E-mail: edgaraletoloza@gmail.com

Effect of defoliation frequencies on the production and structure of Grama rhodes

Introducción

El norte argentino se identifica como una de las regiones con mayores oportunidades de aumentar la productividad ganadera a través del uso de pasturas megatérmicas. *Chloris gayana* (Grama rhodes) es una de las especies más utilizadas por su adaptación a distintos tipos de suelos y altos rendimientos. Las condiciones climáticas de estos ambientes favorecen el desarrollo de esta especie, que genera gran acumulación de forraje en poco tiempo. Esto hace que produzca un aumento del componente tallo, reduciendo la calidad nutritiva y dificultando el aprovechamiento por los animales. El objetivo del trabajo fue determinar la influencia de distintas frecuencias de corte sobre el rendimiento y las características estructurales de la pastura.

Materiales y Métodos

Se trabajó en la Estación Experimental Agropecuaria (EEA) Sáenz Peña (S 26º 50' 30'', O 60º 25' 54'') del INTA, en una pastura de *Chloris gayana* cv Katambora implantada en el año 2022, sobre un suelo Argiustol údico. Luego de un corte de emparejamiento realizado el 28/11/23, se establecieron dos frecuencias de corte basados en los grados días de crecimiento (GDC): 300 GDC o 600 GDC, considerando una temperatura base de 12° C (Agnusdei *et al.*, 2009). El corte final fue el 03/06/24. Esto derivó en 7 cortes en 300 GDC y 3 cortes en 600 GDC. Todos los cortes se realizaron a una altura de 15 cm, utilizando un marco de 0,25 m^2 arrojado al azar en cada parcela de 9 m^2 y luego se emparejó la parcela a la altura del muestreo. En cada corte se registró altura previa al corte, materia seca, separación de componentes láminas y tallos para determinar porcentaje de láminas y se contabilizó el número de macollos mediante un marco de 0,1 m^2. El diseño experimental fue completamente aleatorizado con 3 repeticiones. Se realizó ANOVA y las medias se compararon con Tukey con nivel de significancia del 5%.

Resultados y Discusión

Durante el ciclo de crecimiento de la pastura las precipitaciones registradas fueron 622 mm, similar a los 650 mm históricos para los mismos meses, que permiten el normal desarrollo de la pastura. Como resultados se observó que la mayor frecuencia de corte (300 GDC) generó mayor rendimiento acumulado durante el ciclo de la pastura (Tabla1), esto principalmente por un mayor número de cortes, con buenos rendimientos de los mismos. La mayor frecuencia de corte, evitó grandes acumulaciones de biomasa, altura y el desarrollo reproductivo. Esto derivó en una biomasa disponible con mayor porcentaje de hojas y compuesta por tejidos más jóvenes en 300 GDC que en 600 GDC (Tabla 1). En consecuencia, la calidad nutritiva y la factibilidad de hacer un mejor aprovechamiento con animales sería mayor en 300 GDC que en 600 GDC. La cantidad de macollos no difirió significativamente entre los distintos tratamientos.

Conclusiones

Se puede concluir que el manejo de las pasturas a través de la frecuencia de corte es fundamental para alcanzar buenos niveles de producción y calidad. Los cortes más frecuentes, 300 GDC, permiten realizar un mayor número de intervenciones al año, para obtener mejores rendimientos acumulados y favorecer una estructura vegetal con mayor proporción de láminas. Es importante continuar con las evaluaciones durante más años y poder validar estos resultados obtenidos.

Agradecimientos

Al INTA EEA Sáenz Peña y a su personal por brindar ayuda para poder desarrollar el ensayo.

Bibliografía

Agnusdei MG *et al.* (2009) RAPA 29, 13-25.

Tabla 1. Rendimiento y variables estructurales de la especie de acuerdo a los tratamientos de frecuencia de corte.

	Tratamientos	
Variables	300 GDC	600 GDC
Rendimiento Acumulado (kg MS ha^{-1})	7013 ± 660,4 b	3766 ± 660,4 a
Número de cortes	7	3
Láminas (%)	70 ± 4,3 b	47 ± 4,3 a
Altura de planta (cm)	40 ± 2.01 a	67 ± 3,06 b
N° de Macollos (macollos m^{-2})	497 ± 49,7 a	423 ± 49,5 a

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($P > 0,05$)

PP 35 Caracterización forrajera anual de un sistema pastoril de cría mixta bovina-ovina en Corrientes

Flores AJ[1]*, Bendersky D[1], Maldonado MJ[1], Romero M[1], Noguera M[1]
[1]INTA EEA Mercedes
*E-mail: flores.jorgelina@inta.gob.ar

Annual forage characterization of a mixed cattle-sheep farming system in Corrientes

Introducción

En la provincia de Corrientes los sistemas ganaderos tienen como base forrajera el campo natural (CN), que presenta gran heterogeneidad en su tapiz (especies que lo componen) y marcada diferenciación de crecimiento y calidad nutricional interanual. Conocer el balance de carbono de sistemas ganaderos regionales es una demanda creciente. En la EEA INTA Mercedes se encuentra un Nodo Experimental (NE) de cría bovina-ovina sobre el que se está midiendo los diferentes componentes involucrados en este balance. Un componente de gran impacto es el metano entérico, dependiente de la calidad y cantidad de los alimentos ingeridos. El objetivo de este trabajo fue caracterizar los recursos forrajeros del NE a través de la variación estacional de la productividad y calidad.

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó a cabo en la Unidad de cría del INTA EEA Mercedes (29°S; 58°O), sobre un suelo *Argiudol ácuico* (Serie Ombú) con moderadas a severas limitaciones para la producción de cultivos comunes, debido al peligro de erosión hídrica y drenaje deficiente (Escobar, 1996). La región se caracteriza por tener suelos muy pobres en fósforo (P) por lo que se realiza suplementación en bateas ad libitum con mezcla mineral.

Se seleccionaron 12 sitios, tres por cada tipo de recurso forrajero: pastura de *Digitaria* decumbens (Pg); CN tipo pajonal (Pj); CN tipo mosaico (Mo) y CN tipo flechillar (Fl). En cada sitio se instaló 1 jaula móvil de 1 m^2 de exclusión del pastoreo sobre la que se midió mensualmente, mediante corte, la productividad primaria neta aérea (PPNA) entre el 5/11/2023 hasta el 22/02/2025. El forraje utilizado para analizar proteína bruta y digestibilidad de la materia seca se recolectó utilizando la metodología del hand pluking, simulando lo que comería el animal. La muestra estuvo compuesta por 20 extracciones de forraje realizados a lo largo de una transecta que se realizó una vez por estación del año (en 4 épocas a lo largo del año) para cada recurso forrajero y en cada sitio (n=12). En el laboratorio de análisis de forrajes de la EEA INTA Mercedes se realizaron las determinaciones, proteína bruta (PB) por metodología kjeldahl y digestibilidad (Dig) estimada a partir de la FDA.

Se compararon los datos de PPNA, PB y Dig entre recursos forrajeros y estaciones del año, mediante análisis de modelos lineales mixtos en InfoStat (Di Rienzo *et al.*, 2020).

Resultados y Discusión

La interacción entre recursos forrajeros y estaciones del año fue significativa (P<0,05). La mayor PPNA (P<0,05) fue en Pg en enero, diciembre y febrero (Tabla 1). Por otro lado, el flechillar presentó los menores valores de PPNA en las cuatro épocas. Los valores de PB se encuentran en rangos esperados, siendo los mayores para Fl en enero y febrero, sin diferencia significativa con Mo en diciembre y febrero y de Pg en febrero y abril, mientras que, el menor valor fue para Pg en enero. Los valores de Dig tuvieron un menor rango de variación, siendo los mayores en enero. La menor digestibilidad fue observada en Pj en febrero. Hubo una diferencia mayor a diez puntos porcentuales con las mejores digestibilidades encontradas en Fl en enero, Mo en abril y Pg en abril y enero.

Tabla 1. Caracterización productiva y de calidad nutricional de cuatro recursos forrajeros utilizados en la Unidad de Cría Mixta de la EEA Mercedes, Corrientes, en diferentes épocas del año.

Recurso Forrajero	Época (mes)	PPNA (kgMS. ha^{-1}.$día^{-1}$)	PB (%)	Dig (%)
Fl	Abr	7.5 j	9.2 bcdef	59.7 de
Fl	Dic	11.6 i	8.2 ef	56.3 fg
Fl	Ene	12.8 i	10.2 abcd	63.4 a
Fl	Feb	9.9 ij	11.6 a	53.4 i
Mo	Abr	23.3 gh	8.9 cdef	61.8 abc
Mo	Dic	28.9 ef	10.7 ab	54.8 ghi
Mo	Ene	38.7 d	8.4 def	61.3 bcd
Mo	Feb	24.8 g	10.6 abc	54.4 hi
Pg	Abr	30.6 e	9.8 abcde	62.2 ab
Pg	Dic	55.1 b	7.4 f	58.5 e
Pg	Ene	61.2 a	5.3 g	62.3 ab
Pg	Feb	49.4 c	9.9 abcde	55.2 fgh
Pj	Abr	25.2 fg	8.6 def	59.6 de
Pj	Dic	24.6 gh	8.2 ef	56.6 f
Pj	Ene	42.3 d	8.0 ef	60.2 cde
Pj	Feb	20.8 h	8.8 cdef	51.2 j
EE		1.38	0.64	0.62

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (P>0,05). EE: error estándar. Pg: *Digitaria* decumbens; Pj: CN Pajonal; Mo: CN Mosaico; Fl: CN Flechillar; PB: proteína bruta en base seca; Dig: Digestibilidad de la materia seca.

Conclusiones

Los valores de PPNA, si bien son de un solo año, coinciden con los encontrados en la bibliografía para estos recursos forrajeros.

Las variaciones en digestibilidad y contenido proteico encontradas entre recursos forrajeros y época del año deberían ser tenidas en cuenta a la hora de planificar su utilización.

Agradecimientos

A los Proyectos INTA I097 y I050 por la financiación de la actividad

Bibliografía

Escobar (1996) Mapas de suelo de pcia. de Ctes. EEA INTA Ctes
Di Rienzo JA (2020). InfoStat versión 2020. FCA, UNC, Arg.

PP 36 Valor nutritivo y biomasa aérea en pasturas megatérmicas para diferidos en pie en el NO de Corrientes. Comunicación

Pereira[12]* MM, Gándara L[12], Pueyo D[1]
[1] EEA INTA Corrientes.[2] Facultad de Ciencias Agrarias-UNNE.
*E-mail: pereira.maria@inta.gob.ar

Nutritive value and aereal biomass in megatethermic pastures for deferred grazing in NW Corrientes. Communication

Introducción

En diferido en pie es una práctica clave para sostener las ganancias de peso del ganado en invierno. Consiste en un uso intensivo en verano (enero-febrero) y su posterior clausura (marzo-junio) para acumular entre 3.000 y 4.000 kg MS/ha. Permite una recría eficiente o recibir pariciones con buena oferta forrajera. El objetivo fue evaluar la biomasa aérea y el valor nutritivo en distintas especies y cultivares forrajeros.

Materiales y Métodos

El ensayo fue realizado en INTA EEA Corrientes (27°40'25.87''S 58°45'18.40''O) en un lote experimental de 13 pasturas sembradas en el año 2014. Las especies y cultivares evaluados fueron: 1-*Chloris gayana* cv. Callide, 2-*Urochloa brizantha* cv. Marandú, 3-*U. brizantha* cv. Toledo, 4-*U. ruziziensis*, 5-*U. humidicola* cv. Llanero, 6-*U.* hibrida cv. Convert, 7-*U. mutica x U. arrecta* pasto Tangola, 8-*Setaria sphacelatha* cv. Narok, 9-*Digitaria decumbens* Stent pasto Pangola, 10-*Megathyrsus maximus* (ex *Panicum maximun)* cv. Miyagui, 11-*M. maximus* cv. Tanzania, 12-*Acroceras macrum* cv. Porave pasto Nilo, 13-*Acroceras macrum* cv. Tuguy Hovy. Todas las parcelas (3 por especie/cultivar de 9 surcos de 10 metros a 0,21 cm) fueron fertilizadas en primavera con 100 kg/ha de superfosfato triple de calcio y 10 kg/ha de urea. Se realizó un emparejamiento (10 cm de altura) el día 1 de marzo y el corte de evaluación el 28 de mayo de 2023. Se cortaron 3 marcos de 0,25 m^2 por parcela. De la altura total de planta se cortó hasta la mitad (entre 50 y 20 cm según la parcela, estrato superior ES) y el resto (estrato inferior EI) hasta 5 cm del suelo. A su vez, en cada estrato se separó hoja y tallo. Se secó y se evaluó la biomasa aérea (BA) por estrato. A su vez para parámetros de valor nutritivo solo se evaluó ES (tallo más hojas): contenido de PB (Kjeldahl, 1883), FDN, FDA (Goering y Van Soest, 1970). Durante el periodo evaluado la temperatura promedio fue de 23,2 °C y se acumularon 421,4 mm de lluvia.

Resultados y Discusión

La mayor BA total se logró en Tanzania y Migagy y la menor en Setaria (Figura 1). También se destacaron Llanero, Tuguy Hovy, Tangola y Marandu. En promedio, el porcentaje mayor de BA (60%) fue en el EI (60% fue tallo y el 40% hoja). En el ES más del 80% fue del componente hoja y solo Tangola, Tanzania, Porave y Tuguy Hove presentaron fracción tallo. En el valor nutritivo (Tabla 1), Tuguy Hovy, Porave y Pangola se destacaron, superando los valores reportados por Ricci (2003) y Pinto y Bono (2019) (PB: 3–5%, FDN: 73%, FDA: 43%).

Tabla 1. Valores de Proteína (PB), FND y FDA del estrato superior (tallo más hoja) de las especies y cultivares.

Especie/cultivar	PB (%)	FDN (%)	FDA (%)
Convert	9,5	58,9	29,3
Marandu	10,8	61,5	31,4
Ruciziencis	9,6	58,6	29,3
Toledo	10,4	64,1	35,6
Setaria	8,2	62,6	31,9
Callide	10,3	64,0	33,8
Llanero	8,7	65,8	38,0
Tanzania	8,1	66,2	36,7
Miyagui	7,8	66,9	39,3
Porave	12,9	57,8	32,3
Tuguy Hovi	12,7	59,4	32,6
Pangola	14,0	60,6	30,0
Tangola	9,7	65,4	32,8

Conclusiones

Todas las especies y cultivares superaron los valores esperados de producción y calidad, demostrando que, con un manejo eficiente del pastoreo, es posible cubrir los requerimientos energéticos y proteicos del rodeo.

Bibliografía

Goering HK, Van Soest PJ (1970). USDA. Agricultural Handbook.
Kjeldahl J (1883). Z. Anal. Chem. 22: 366.
Pinto JJ, Bono GR (2019). Pasturas megatérmicas diferidas. Informe técnico. EEA Ingeniero Juarez.
Ricci H (2003). Rev. de la Sociedad Rural de Jesús María, Cba., 138:28-30.

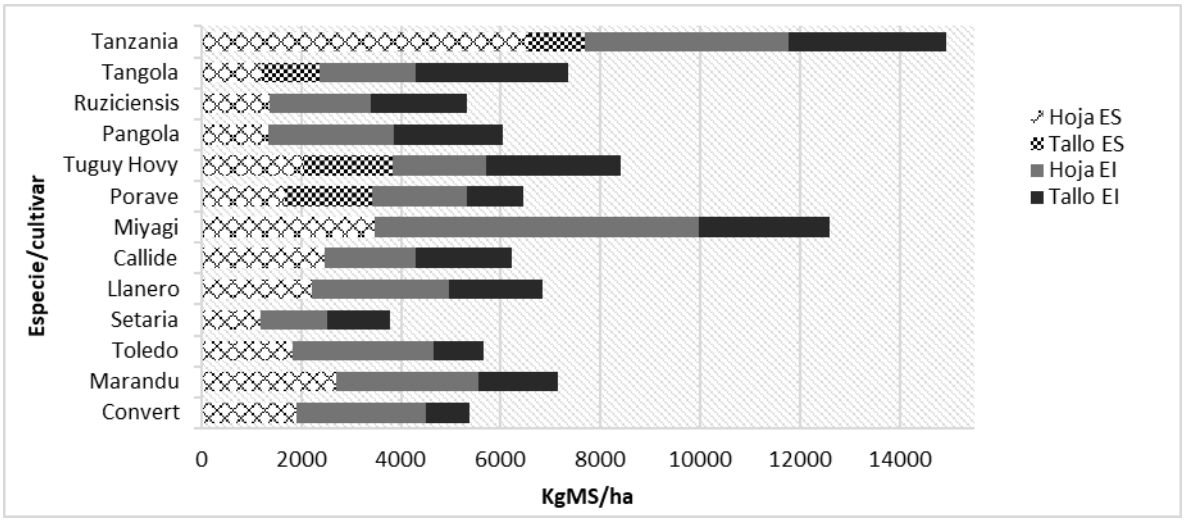


Figura 1. Biomasa aérea (ABA) según estratos de las pasturas megatérmicas evaluadas para diferidos.

PP 37 Efecto de la densidad y tipo de material de propagación sobre la implantación de pasto Jesuita cv Doña Ema

Pueyo D[1]*, Pereira MM[12], Gándara L[12]

[1] EEA INTA Corrientes.[2] Facultad de Ciencias Agrarias-UNNE.

*E-mail: pueyo.joaquin@inta.gob.ar

Effect of density and type of propagation material on the establishment of Jesuit grass cv Doña Ema

Introducción

El pasto Jesuita (*Axonopus catarinensis Valls*) cv. Doña Ema es una especie promisoria en la región debido a su gran potencial de producción y competitividad con malezas, que se propaga de forma agámica. Además, posee una alta tolerancia a la sombra, lo que hace interesante su incorporación a los sistemas silvopastoriles. En la provincia de Corrientes hay muy poca experiencia e información sobre su comportamiento, de allí la necesidad de generar investigación local para ajustar su uso desde la implantación hasta el manejo con animales. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la implantación de pasto Jesuita cv. Doña Ema bajo diferentes densidades y tipos de material de propagación.

Materiales y métodos

El ensayo se instaló en la Estación Experimental Agropecuaria Corrientes del INTA (27° 40' 25,87''S 58° 45' 18,40''O) el día 19/02/24 en un suelo *Argiudol áquico.* Las precipitaciones históricas son de 1425 mm y la temperatura promedio de 21,7°C. La plantación fue manual, en parcelas de 12 m² (3 * 4 m). Se evaluaron dos factores, densidad de plantación y tipo de material de propagación. Se plantaron 3, 6, 9 y 12 plantas/parcela, lo que determinó una densidad de 0,25, 0,5, 0,75 y 1 planta/m². El otro factor fue el tipo de material, se utilizaron plantines enraizados de 2 meses de edad y por otro lado guías sin enraizar (previamente extraídas de las plantas). Se utilizó un diseño en bloque completos al azar con tres repeticiones. Se determinó el porcentaje de logro, esto es, plantas que brotaron y sobrevivieron, mediciones que se tomaron en la primavera 2024 y la cobertura obtenida a los 12 meses de instalado el ensayo (determinada de manera visual). Los resultados fueron analizados con el estadístico Infostat y las medias se compararon con la prueba de Tukey (p≤0,05).

Resultados y Discusión

Las precipitaciones durante el periodo evaluado fueron de 1585 mm con una temperatura media de 23,4 °C. Se detectó una interacción significativa entre la densidad de plantación y el tipo de material utilizado (P<0,05) tanto para el % de logro en la implantación, como para el % de cobertura (Tabla 1). Los plantines enraizados lograron un 100% de implantación en todas las densidades. En cambio, las guías sin enraizar mostraron menor éxito en las densidades más altas, alcanzando porcentajes aceptables con 3 y 6 plantas por parcela (0,25 y 0,5 plantas/m²). Esto indica una mayor sensibilidad de las guías frente a la competencia con malezas y las condiciones ambientales durante el establecimiento inicial. Además, resalta la alta eficiencia de los plantines enraizados, lo que, a pesar de su elevado costo, los hace una opción interesante para la instalación de semilleros. Doce meses después de la implantación, los plantines alcanzaron coberturas de entre 35% y 78,3%, siendo mayores a mayor densidad. En contraste, las guías solo alcanzaron coberturas del 5 al 7,5%, sin diferencias significativas entre densidades. La baja cobertura observada por las guías se puede deber a las altas temperaturas estivales y a la distribución de precipitaciones marcadamente desuniformes en el año, donde más del 60% ocurrió en los primeros 4 meses y luego fueron escasas durante dic 2024-feb 2025 (191,9 mm vs los 402,1 mm históricos). La escasa cobertura favoreció el desarrollo de malezas. En el caso de los plantines, y ante esta misma situación de humedad, es de destacar su rápido crecimiento y cobertura ante situaciones adversas. Con respecto a la cobertura alcanzada por los plantines (Tabla 1), fue significativamente mayor en las densidades más altas

Conclusiones

El porcentaje de implantación fue total con plantines enraizados en todas las densidades evaluadas. Las guías sin enraizar mostraron menor éxito de implantación y cobertura, particularmente en densidades elevadas y bajo condiciones climáticas desfavorables. La mayor cobertura se alcanzó con plantines en densidades de 0,75 y 1 planta/m², siendo 0,75 una opción eficiente para lograr un balance entre costo y cobertura.

Tabla 1. Porcentaje de Implantación y cobertura de *Axonopus catarinensis* cv. Doña Ema durante el periodo 2023-2024 según densidad de plantación y tipo de material de implantación.

Tipo	Densidad	Implantación (%)	Cobertura (%)
PLANTIN	3	100 a	35 ±2,89 bc
PLANTIN	6	100 a	46,67 ±8,82 b
PLANTIN	9	100 a	77,5 ±2,5 a
PLANTIN	12	100 a	78,33 ±4,41 a
GUIA	3	100 a	7,5 ±2,5 cd
GUIA	6	100 a	5 ±5 d
GUIA	9	75 b	7,5 ±2,5 cd
GUIA	12	85 ab	7,5 ±2,5 cd

Letras diferentes entre tratamientos indican diferencias significativas según test de tukey p≤ 0,05.

PP 38 Evaluación de frecuencia e intensidad de corte en Pasto Tangola. Producción de materia seca

Pueyo DJ[1]*, Álvarez CA[2], Fernández JA[3]
[1] EEA INTA Corrientes. [2] EEA INTA El Colorado.[3] FCA-UNNE.
*E-mail: pueyo.joaquin@inta.gob.ar

Evaluation of cutting frequency and intensity in Pasto Tangola

Introducción

El pasto Tangola es un híbrido natural estéril, resultado del cruzamiento espontáneo entre *Urochloa arrecta* (tanner grass) y *Urochloa mutica* (pasto pará), originado en el norte de Brasil. La falta de semilla viable limita su propagación sexual, pero su comportamiento agresivo, buena palatabilidad y adaptación a suelos encharcables de textura arcillosa lo han convertido en una alternativa promisoria para regiones con más de 900 mm de precipitación anual (Nenning *et al.*, 2022). Fue introducido en la EEA El Colorado (INTA, Formosa) en 2016 y su uso se ha expandido en el nordeste argentino y Paraguay. Aunque existe experiencia empírica sobre su implantación, son escasos los estudios que aborden su manejo bajo diferentes regímenes de defoliación. Comprender su respuesta a la frecuencia e intensidad de corte es fundamental para definir estrategias de aprovechamiento eficientes en sistemas de producción bovina. El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de distintas frecuencias e intensidades de corte sobre la producción de materia seca del pasto Tangola.

Materiales y Métodos

El ensayo se llevó a cabo durante el ciclo 2019–2020 en la Estación Experimental Agropecuaria El Colorado del INTA, Formosa (Argentina). El sitio presenta un clima subtropical húmedo y suelos bajos de textura arcillosa. Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con tres repeticiones. Los tratamientos evaluados fueron: Frecuencia de corte (28, 42 y 56 días) e Intensidad de corte (altura remanente de 15, 20 y 25 cm). El primer corte ("corte cero") se realizó a mediados de septiembre a una altura uniforme de 10 cm en todas las parcelas. Los muestreos se realizaron en función del número de días post-corte inicial, según tratamiento. Los cortes se realizaron con un marco de 1 m² por parcela. Las muestras se separaron en hoja, tallo y material muerto. Se determinó el peso fresco de cada fracción y luego se secaron en estufa a 60 °C hasta peso constante para calcular el contenido de materia seca (MS). Los datos de producción de materia seca anual se analizaron mediante ANOVA utilizando el software InfoStat®. Se verificaron los supuestos de normalidad y homogeneidad de varianzas. Las medias fueron comparadas mediante el test de Tukey (P<0,05).

Resultados y Discusión

Las precipitaciones durante el período de evaluación fueron un 31% menores a la media histórica (ver figura 1), especialmente en primavera e inicios de verano lo cual, sumado a las altas temperaturas registradas, influyó en los valores relativamente bajos de producción de materia seca anual. Se observa que las tasas de crecimiento del Tangola comienzan a aumentar en febrero – marzo, luego de las lluvias de diciembre – enero, demostrando la dependencia que tiene el pasto de las precipitaciones. No se encontró interacción entre frecuencia e intensidad para producción de MS. En cuanto a la frecuencia, los cortes cada 28 y 42 días arrojaron mayor producción de materia seca que los cortes cada 56 días (Tabla 1).

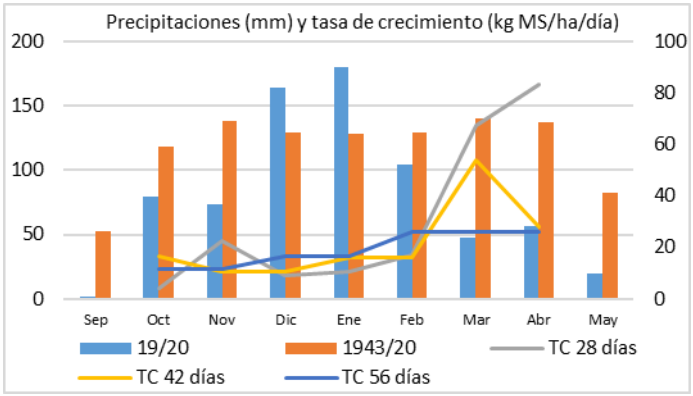


Figura 1. Precipitaciones (eje izquierdo) durante el período de evaluación (729 mm) e histórico (1943-2020 = 1057 mm) y tasa de crecimiento (eje derecho) en Pasto Tangola.

Tabla 1. Producción y tasa de crecimiento en Pasto Tangola durante el período de evaluación.

Frecuencia	Kg MS/ha.año	Días	Kg MS/ha.dia
28 días	5.215 a	207	25
42 días	5.194 a	216	24
56 días	4.095 b	228	18
Promedio	**4.835**	**217**	**22**

Esto estaría mostrando una buena recuperación de la pastura luego de cada corte de alta frecuencia durante el ensayo. No se encontraron diferencias significativas en la producción de forraje entre diferentes alturas de corte, aunque hubo una ligera tendencia a acumular más forraje a medida que se cortaba más abajo (5.002, 4.854 y 4.648 kg MS/ha para 15, 20 y 25 cm de altura de corte respectivamente).

Conclusiones

Las frecuencias de corte de 28 y 42 días resultaron en una mayor producción de materia seca en comparación con los cortes cada 56 días. Esto podría estar indicando la posibilidad de implementar un sistema de pastoreo rotativo con intervalos de 28 a 42 días para optimizar el uso del pasto Tangola. Sin embargo, sería conveniente seguir investigando a largo plazo para confirmar estos resultados y también para evaluar cómo la fertilización con nitrógeno puede influir sobre la producción de MS y calidad del forraje.

Bibliografía

Nenning FR, Pueyo JD, Cavallero MI (2022). Ediciones INTA. 115p.

PP 39 Evaluación de la biomasa aérea y composición botánica de un pastizal del norte de Corrientes en condiciones de pastoreo

Gándara L[1-2]*, Pereira MM[1-2], Nuñez F[1], Quiroz O[1], Pueyo DJ[1]
[1] EEA INTA Corrientes.[2] FCA-UNNE.
*E-mail: gandara.luis@inta.gob.ar

Accumulation of aerial biomass and botanical composition of a rangeland in the north of Corrientes

Introducción

En Corrientes, la ganadería vacuna y ovina se realiza en pastizales en un 95%. Conocer la acumulación de biomasa aérea (ABA), y su composición botánica nos permite planificar y hacer un uso equilibrado, cuidando el recurso. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la biomasa aérea y composición botánica de un pastizal del norte de Corrientes en condiciones de pastoreo en diferentes años climáticos.

Materiales y Métodos

La experiencia se llevó a cabo en la EEA INTA, Corrientes (27° 40' 25.87''S 58° 45' 18.40''O). El periodo de evaluación se extendió desde 2014 hasta 2024. El clima es subtropical, la temperatura media anual es 21,3°C y las precipitaciones acumuladas anuales son de 1296 mm. El suelo es un *Argiudol ácuico*. La carga promedio durante el periodo de evaluación fue de 0,75 EV/ha. La superficie evaluada fueron 56 ha (potreros de 7 ha cada uno). La categoría utilizada fueron vaquillas de sobre año. La acumulación de biomasa aérea (ABA) de forraje se midió mensualmente en 12 jaulas de exclusión de 1m^3 (1x1x1) cada una. En laboratorio se pesó el material en fresco, se colocó en bolsas de papel y se llevó a estufa hasta peso constante para calcular la materia seca. En estas se midió por cortes sucesivos la ABA (kg MS/ha/día). La composición botánica se determinó por el método de los rangos en peso seco (Mannetje y Haydock 1963). Se agruparon las especies en grupos funcionales: Poáceas, Ciperáceas, Fabáceas y otras (latifoliadas). Se calcularon los siguientes índices: Riqueza (S), Equitatividad (E) e índice de Shannon-Wiener (H). Con la ABA se calculó la capacidad de carga (CC) para una unidad animal, que consume 10 kg MS/cab/día y con un factor de uso según mes del año.

Resultados y Discusión

Las precipitaciones mensuales fueron variables en los años evaluados. Durante los años 2017 y 2018 se registraron valores superiores a los históricos (un 25 % más), mientras que en los años 2020 a 2024 se registraron durante el verano eventos de sequía (70-80% de los valores históricos) y temperaturas extremas (mas 40 °C) que repercutieron en la dinámica de la ABA del pastizal. Las mayores tasas de crecimiento fueron durante el periodo primavero-estival (promedio: 30 kg MS/ha/día máximo: 46,1 gg MS/ha/día, mínimo: 12 kg MS/ha/día) y las menores durante el invierno (promedio: 8 kg MS/ha/día, máximo: 17 kg MS/ha/día, mínimo: 2 kg MS/ha/día). La vegetación presente contuvo a la familia de Poáceas (+90%) como principal componente dominada por especies como *Sorghasturm setosum (L.)* y *Andropogon lateralis Ness*, otras especies presentes en la inter e intra mata fueron *Paspalum notatum, P. plicatulum y Axonopus affinis.* Los otros grupos presentes fueron Ciperáceas (5-8%) como principales especies se encontraron las pertenecientes al género *Rinchospora* sp, fabáceas (1-3%) donde *Desmodium incanum* fue la principal y otras (1-2%) principalmente malezas de la familia de las Asteraceae y Solanaceas. Se identificaron más de 200 especies. La equitatividad (0,39–0,77) fue de moderada a alta, indicando una distribución balanceada entre especies, lo que favorece la resistencia a disturbios (fuego, sequía, pastoreo) y una dieta más equilibrada para el ganado. La diversidad (H' = 3,38–3,5) fue alta, lo que refleja un ecosistema funcional, resiliente y estable, con especies que cumplen roles ecológicos distintos. La ABA total promedio fue de 7138 kgMS/ha; DE: 1120,6, el máximo registrado fue 9490 Kg MS/ha en 2015 y el mínimo: 5520 Kg MS/ha en el año 2016. La ABA mostró estacionalidad, con máximos en enero (29,99 KgMS/ha; DE: 9,81) y mínimos en julio (6,71 KgMS/ha; DE: 3,03). La alta variabilidad en febrero (DE: 13,57) resalta la importancia de ajustar el manejo forrajero según el mes. Estos valores responden directamente a como se distribuyen las precipitaciones en las diferentes épocas. En función de estos resultados clasificamos como año bueno, regular y malo y la carga animal (CC) posible de aplicar según año climático y respuesta del pastizal.

Conclusiones

Conocer las comunidades vegetales permite ajustar la carga en función de la ABA, y además realizar ajustes entre años y dentro del año de acuerdo con su crecimiento.

Bibliografía

Mannetje L 't, Haydock KP (1963). Journal of the British Grassland Society 18: 268–275.

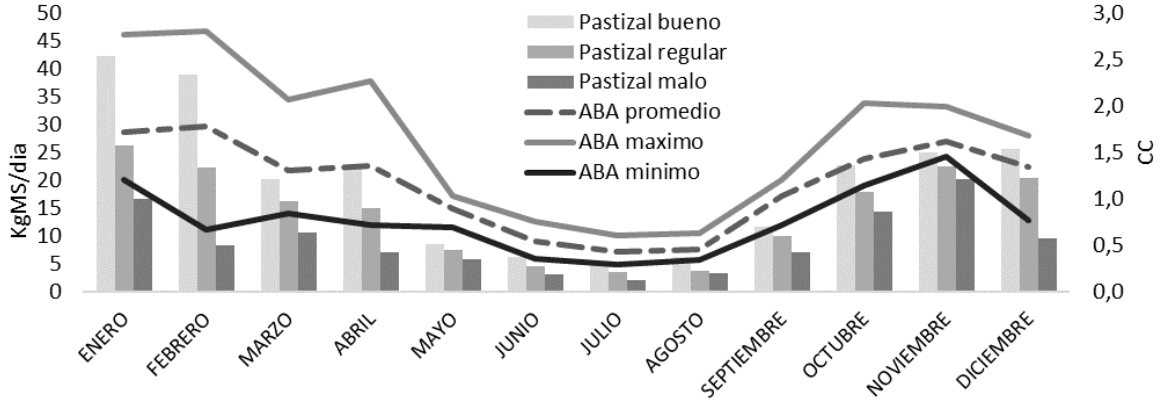


Figura 1. Promedio, máxima y mínimo de la acumulación de biomasa (ABA) diaria por hectárea (kgMS/ha/día) de un pastizal del norte de Corrientes desde los años 2014 a 2024 y la capacidad de carga (CC) correspondiente.

PP 40 Calidad forrajera de los componentes morfológicos en leguminosas herbáceas nativas del norte de Santa Fe

Riva de Neyra LA[1]*, Ferrari Usandizaga SC[1], Cracogna MF[1], Castro CG[1]

[1] Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)

*E-mail: riva.leonardo@inta.gob.ar

Nutritive quality of morphological components in three native herbaceous legumes from northern Santa Fe

Introducción

En el norte de Sta. Fe, la ganadería extensiva se basa principalmente en el aprovechamiento de pastizales naturales. No obstante, la producción forrajera se ve limitada por la salinidad del suelo y la alternancia de inundaciones y sequías. Por lo tanto, es crucial preservar los pastizales e impulsar el uso estratégico de los recursos forrajeros nativos (Pensiero y Zabala, 2017). En este contexto, favorecer el establecimiento de leguminosas forrajeras nativas en los pastizales subtropicales es una estrategia para mejorar la calidad y productividad, al enriquecer el valor nutritivo de la dieta animal, aumentar el consumo voluntario y favorecer la economía del nitrógeno en el sistema suelo-planta (Foster *et al.*, 2007).

El objetivo del presente trabajo fue evaluar y comparar parámetros de calidad forrajera de tres especies de leguminosas herbáceas nativas de interés forrajero, presentes en pastizales del norte de Santa Fe.

Materiales y Métodos

Al final de la estación de crecimiento (abril de 2025), se seleccionó un sitio de pastizal bajo salino ubicado en el Dto. 9 de Julio (Lat: 29°15'41.79"S; Long: 61°44'55.40"O). Dentro de este sitio, se identificaron 6 poblaciones naturales de leguminosas nativas en estado de floración completa de las especies: *Neptunia pubescens*, *Desmanthus tatuhyensis* y *Dolichopsis paraguariensis.* De cada especie se recolectaron 60 plantas para su posterior análisis.

En el laboratorio de forrajes de la EEA Reconquista (INTA), cada planta se separó en sus componentes: hojas (láminas) y tallos. Se consideró cada planta como una muestra independiente. Las fracciones se secaron en una estufa a 60°C hasta peso constante. Posteriormente se determinó Proteína bruta (% PB), Fibra detergente neutra (% FDN) y fibra detergente ácida (% FDA). A partir de los valores de FDA se estimó la digestibilidad (% DIVMS) como DIVMS = 88,9 - (0,779 x %FDA) y energía metabolizable (Mcal/KgMS) como EM: DIVMS x 0.036. Las diferencias en la calidad forrajera de los componentes de biomasa entre especies se analizaron mediante ANOVA, seguido de comparaciones múltiples de Duncan (α=0,05) utilizando el programa estadístico Infostat.

Resultados y Discusión

Se observaron diferencias significativas ($P < 0,05$) en la mayoría de los parámetros analizados entre las láminas, los tallos y la planta entera entre especies (Tabla 1).

Las láminas de *Dolichopsis paraguariensis* presentaron la mayor concentración de proteína (28,8%) y energía metabolizable (2,63 Mcal/Kg). *Desmanthus tatuhyensis* mostro la mayor digestibilidad foliar (78,7%) entre las especies evaluadas. *Neptunia pubescens* mostró valores intermedios para ambos parámetros en sus láminas. Los tallos de las tres leguminosas presentaron mayor contenido de fibra (FDN y FDA). La fracción de planta entera de *Desmanthus tatuhyensis* demostró la mejor calidad nutritiva, *Dolichopsis paraguariensis* una calidad intermedia con buena digestibilidad, y *Neptunia pubescens* la menor calidad promedio.

Los resultados PB (%) para el género *Desmanthus* fueron similares a los valores reportados por Foster *et al.* (2007) (16,9 %) y Tunkala *et al.* (2023) (18,4 %), además coincidiendo con los rangos de proteína en hojas (24-30%) y tallos (6-16%) reportados por Trujillo *et al.* (1996). En *Neptunia pubescens*, la PB (%) en planta entera fue similar a los valores registrados de Foster *et al.* (2007) (16.98%), y Tunkala *et al.* (2023) (19,8%). Los valores de FDN (%) en *Desmanthus* y *Neptunia* fueron consistentes con Tunkala *et al.* (2023), pero inferiores a los obtenidos por Foster *et al.* (2007) para el género *Desmanthus* (41,47%) y *Neptunia pubescens* (38.73%). Mientras que la digestibilidad en Desmanthus tatuhyensis (hoja: 78,7%, tallo: 62,3%) superó los valores obtenidos por Trujillo *et al.* (1996) para este género (hoja: 42-55%, tallo: 25-50%).

Conclusiones

La composición nutritiva de estas leguminosas es variable en función de la parte de la planta consumida. Las estrategias de manejo que favorezcan el incremento de las hojas tendrán un gran impacto en su calidad forrajera. Se destaca la necesidad de estudiarlas para optimizar su uso en sistemas ganaderos.

Bibliografía

Foster J *et al.* (2007) Anim. Feed Sci. Technol. 113, 228- 239.

Pensiero J *et al.* (2017) Rev. FAVE. 16, 67- 98.

Tunkala Z *et al.* (2023) Anim. Feed Sci. Technol. 305, 115- 777.

Trujillo W *et al.* (1996) Trop. Grassland. 30, 367- 373.

Tabla 1. Comparación del Valor nutricional (medias± EE) en fracciones de biomasa aérea de 3 especies de leguminosas nativas de Santa Fe.

	Neptunia pubescens			***Desmanthus tatuhyensis***			***Dolichopsis paraguariensis***		
	Hojas	Tallos	Planta entera	Hojas	Tallos	Planta entera	Hojas	Tallos	Planta entera
PB	18,8 ± 0,8 a	7,4 ± 0,78 a	16,4 ± 1,5 a	22,5 ± 0,8 a	14,5 ± 0,7 c	20,5 ± 1,5 a	28,8 ± 0,6 b	11,3 ± 0,6 b	17,1 ± 1,5 a
FDN	28,4 ± 2,1 b	58,23 ± 2,0 b	41,4 ± 3,1 a	17,5 ± 2,1 a	49,9 ± 2,0 a	38,6 ± 3,1 a	23,8 ± 1,7 ab	64,3 ± 1,6 b	44,0 ± 3,1 a
FDA	22,7 ± 2,9 a	47,2 ± 2,5 b	33,9 ± 3,2 a	13,0 ± 2,9 b	34,1 ± 2,5 a	27,9 ± 3,2 a	20,3 ± 2,3 a	50,0 ± 2,0 b	33,1 ± 3,2 a
DIVMS	71,1 ± 2,2 b	52,1 ± 1,9 a	62,4 ± 2,5 a	78,7 ± 2,2 a	62,3 ± 1,9 b	67,1 ± 2,5 a	73,07 ± 1,8 b	49,9 ± 1,6 a	63,0 ± 2,5 a
EM	2,5 ± 0,08 a	1,8 ± 0,07 a	2,2 ± 0,09 a	2,8 ± 0,08 a	2,2 ± 0,07 b	2,4 ± 0,09 a	2,6 ± 0,07 a	1,8 ± 0,06 a	2,2 ± 0,09 a

En cada variable, para cada componente, letras distintas indican diferencias significativas entre especies según test de Duncan ($P< 0,05$).
PB, FDN, FDA, DIVMS: valores expresados en %; EM: en Mcal/KgMS

PP 41 Cambios en la cobertura de grupos funcionales de plantas en un pastizal halófitico bajo manejo holístico del pastoreo en el Norte de Santa Fe. Comunicación

Riva de Neyra LA[1]*, Navarro CS[1], Oprandi GO[1], Pamies, ME[1], Ramos D[2], Sosa S[2], Leonhardt MO[1]
[1] Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA); [2] Est. Ganadero San Jorge
*E-mail: riva.leonardo@inta.gob.ar

Changes in the coverage of functional plant groups in a halophytic grassland under holistic grazing management in Northern Santa Fe. Communication

Introducción

Mas del 80% de la superficie del Norte de Santa Fe esta ocupada por pastizales naturales. Dentro de estos, los pastizales halofíticos, como los "Bajos Salinos", representan ecosistemas valiosos pero particularmente frágiles y susceptibles al impacto del manejo ganadero tradicional. Frente a los crecientes cuestionamientos sobre las prácticas convencionales, el Manejo holístico emerge como una posible alternativa de gestión adaptativa y sustentable, promoviendo el control del pastoreo para evitar la degradación de los pastizales. El presente trabajo tuvo como objetivo evaluar los cambios durante un ciclo productivo, en la cobertura de diferentes grupos funcionales en un pastizal de bajo salino con manejo de pastoreo holistico.

Materiales y Métodos

El estudio se realizó en el Est. Ganadero “San Jorge”, situado a 5 km de Tostado (Santa Fe), donde se implementa la Planificación Holística del Pastoreo (Savory y Butterfield, 2016) con una carga animal global de 0.3 EV/Ha. Se identificaron cuatro potreros representativos de 8.4, 13, 10.6 y 10 hectáreas. En cada potrero se instalaron dos transectas fijas de 75 m cada una. Sobre estas, se determinó la cobertura vegetal (Poáceas, Fabáceas, Cyperáceas, Otras herbáceas), la cobertura de suelo (Mantillo, Suelo desnudo) y se identificaron las especies, utilizando el método de Daubenmire, (1959) con un cuadro de 0.5 m², cada 5 m. Estas evaluaciones de realizaron durante el ciclo productivo 2024 – 2025 en dos periodos: de abril a octubre (PC, plan cerrado) y de noviembre a marzo (PA, plan abierto). Las mediciones se efectuaron al inicio y al final de cada periodo. Los tiempos promedio de pastoreo y descanso fueron de 9-13 días y 133 días para el PC, y 6-11 días y 72 días para el PA, respectivamente.

El análisis estadístico se llevó a cabo mediante Modelos Lineales Mixtos (MLM), aplicados de forma independiente a cada plan (PC y PA) para evaluar el efecto del Tiempo (inicio vs. final) y los Grupos Funcionales (GF), así como su interacción, sobre la Cobertura vegetal. Las diferencias entre el inicio y el final para cada GF se determinaron con pruebas post hoc de Holm, controlando así las comparaciones múltiples. Los análisis se realizaron utilizando Python.

Resultados y Discusión

La Tabla 1 resume cómo las estrategias de pastoreo (PC y PA) y el tiempo (inicio vs. fin) afectaron la cobertura vegetal y de suelo. El análisis estadístico reveló diferencias significativas en la cobertura de diversos grupos funcionales y componentes del suelo entre el inicio y el final de ambas estrategias de pastoreo. En el PC, se observó una disminución significativa de Poáceas y Mantillo, mientras que las Fabáceas, Otras herbáceas y el Suelo desnudo incrementaron significativamente. Este aumento, observado en Fabáceas del PC sugiere una posible liberación de nicho ante la reducción de Poáceas. En contraste, el PA mostró un aumento significativo de Poáceas, Mantillo y Suelo desnudo, a la vez que las Fabáceas y Otras herbáceas disminuyeron significativamente. El aumento de Poáceas en esta estrategia podría estar asociado a una mayor resiliencia de estas especies bajo pastoreos más frecuentes, pero con menor duración, siendo esto resultados similares a los reportados por Domínguez Díaz *et al.* (2018). Las Cyperáceas no presentaron cambios estadísticamente significativos en ninguno de los planes (PC: P=0.861; PA: P=0.938). Estos hallazgos evidencian dinámicas opuestas y diferenciadas en la composición de la cobertura vegetal y del suelo bajo cada régimen de estrategia de manejo a lo largo del ciclo productivo.

Conclusiones

Los resultados obtenidos durante este ciclo productivo evidencian que el Manejo Holístico del Pastoreo, aplicado en un pastizal halófitico del norte de Santa Fe, genera respuestas diferenciadas en la cobertura de los grupos funcionales de plantas según la estrategia estacional implementada. El Plan Cerrado (PC), con mayores tiempos de descanso, favoreció el incremento de Fabáceas y otras herbáceas. Asimismo, el Plan Abierto (PA) promovió la cobertura de Poáceas y mantillo. Las Ciperáceas no evidenciaron cambios en ninguna de las estrategias de pastoreos. Esta dinámica manifestó la capacidad del ecosistema para responder los regímenes de pastoreo controlado, lo que refuerza la importancia de adaptar el manejo a los ciclos ecológicos y productivos.

Bibliografía

Daubenmire RF (1959) Northwest Sci. 33, 43-64.
Dominguez Diaz *et al.* (2018) AIP (Chile), 46, 17-28.
Savory A *et al.* (2016) Holistic Mgmt. 3ra ed., Island P

Tabla 1. Efectos del Plan de Pastoreo, el tiempo y su interacción con las coberturas de grupos funcionales de plantas (medias± EE).

	Plan cerrado (PC)			Plan abierto (PA)		
Grupos funcionales (GF)	Cobertura inicial	Cobertura final	Tiempo*GF	Cobertura inicial	Cobertura final	Tiempo*GF
Poáceas	34,05 ± 5,61	21,78 ± 4,09	P<0,001	28,09 ± 3,86	33,91 ± 3,99	P<0,001
Fabáceas	5,13 ± 2,68	10,27 ± 4,39	P<0,001	9,05 ± 4,43	2,08 ± 0,86	P<0,001
Cyperáceas	2,53 ± 1,25	1,28 ± 0,69	P= 0,861	2,03 ± 0,65	2,22 ± 0,69	P= 0,938
Otras herbáceas	34,78 ± 6,94	39,90 ± 4,88	P<0,001	55,38 ± 2,05	46,61 ± 4,14	P<0,001
Mantillo	15,56 ± 8,94	9,81 ± 3,12	P<0,001	1,91 ± 0,94	9,20 ± 2,62	P<0,001
Suelo desnudo	11,43 ± 3,86	14,46 ± 4,54	P<0,001	6,26 ± 2,22	7,12 ± 2,45	P<0,001

*Interacción Tiempo*Grupo Funcional: Se consideró un efecto significativo cuando $P<0,05$ y no significativo cuando $p\geq0,05$, según el análisis de pruebas post hoc de Holm. Cobertura inicial y final expresada en %*

PP 42 Producción aérea y valor nutricional de *Macroptilium lathyroides* cv Mancebo UNL

Castro CG[1]*, Zabala JM[2], Bieri EB[3]
[1]INTA EEA Reconquista; [2] Facultad de Cs. Agropecuarias, Universidad Nac. del Litoral -UNL-, Esperanza, Santa Fe; [3] CONICET.
*E-mail: castro.cesargerman@inta.gob.ar

Forage production and nutritional value of Macroptilium lathyroides cv Mancebo UNL

Introducción

En el Litoral Argentino la alimentación animal de los sistemas extensivos está basada en pastizales y pasturas, en gran número de especies gramíneas. Las leguminosas nativas y comerciales disponibles poseen escasa difusión. Estas aportan nitrógeno al suelo por fijación biológica y potencian la producción y calidad de pasturas, solas y en consociación con gramíneas. *Macroptilium lathyroides* cv Mancebo UNL es una leguminosa subtropical promisoria para la región que resulta de una selección ecotípica realizada dentro del programa de mejoramiento genético vegetal de la UNL. El objetivo del trabajo fue analizar la producción forrajera y valor nutritivo del cv Mancebo UNL comparativamente con el cv Murray de la misma especie, de origen australiano, en las condiciones agroecológicas del NE de la Provincia de Santa Fe.

Materiales y Métodos

Se trabajó en pasturas de Mancebo y Murray en la EEA INTA Reconquista, Santa Fe. Se utilizó un diseño en bloques completamente aleatorizados en parcelas de 6 m^2 con tres repeticiones. Se instalaron los cultivos en octubre de 2021, en líneas distanciadas a 35 cm. Se realizó el primer corte a los 90 d. de la siembra (25/01/2022), y el segundo a los 145 d. (16/03/2022). Se estimó la materia seca de la biomasa aérea (MS, kg/ha), cortada a 13 cm de altura -sobre el 3° nudo- en el m^2 central de cada parcela. Se realizó la partición de lo cosechado en: T: tallo, H: hoja, R: estructura reproductiva. A su vez, para cada una de esas partes se determinó, enel segundo corte, el contenido de Proteína Bruta (PB, %) y N total, a través del método Kjeldahl, fibra detergente neutro (%FDN) Van Soest, y la digestibilidad de la materia seca (%Dig), calculada con la fórmula propuesta por Rohweder *et al* (1978) en el Laboratorio de Suelos, Agua y Forrajes de la EEA INTA Reconquista. Las precipitaciones acumuladas durante el período de evaluación fueron de 625 mm, de octubre 2021 a marzo 2022. Comparadas con el promedio histórico para dichos meses (889 mm), resultaron un déficit de 264 mm. A su vez, la temperatura media mensual de diciembre, enero y febrero fue 1.8, 2.9 y 2.3 °C superior, respectivamente, a la media mensual histórica; y también ocurrieron 11 eventos de temperatura máxima diaria superiores a 40°C (Fuente: Estación Meteorológica EEA Reconquista). Los resultados obtenidos se analizaron mediante ANAVA en Infostat 2020. Las diferencias entre medias se analizaron con el test LSD de Fisher, en un nivel de significación del 5%.

Resultados y Discusión

Al momento del primer corte, la MS cosechada fue significativamente mayor (+177%) en Mancebo (957±125 kg MS/Ha) que en Murray (346±135 kg MS/Ha). En el segundo corte, lo obtenido también fue mayor, 57%, para Mancebo (2.694±172 kg. MS/Ha) con respecto a Murray (1.711±152 kg. MS/Ha). La MS en todo el período evaluado fue 3.651 kg MS/Ha en Mancebo y 2.058 kg MS/Ha en Murray.

En cuanto a la partición de la MS obtenida en el período evaluado se destaca una mayor proporción de H que T y R en Mancebo con respecto a Murray en las 2 fechas de corte, excepto para R en la primer fecha (Tabla 1). La relación H/T+R en Mancebo= 0,55/0,45 y Murray= 0,43/0,57 para el 25-ene; y Mancebo= 0,40/0,60 y Murray= 0,37/0,63 para el 16-mar.

Tabla 1. Partición de MS cosechada en H, T, R en 2 fechas de corte, 25-ene, 16-mar y acumulada para ambas fechas. ± indica error estándar.

	25-ene		16-mar		Acumulada	
	Murray	Mancebo	Murray	Mancebo	Murray	Mancebo
H	148 ±58 a	530 ±70 b	590 ±50 a	1107 ±230 b	738 ±5 a	1637 ±114 b
T	25 ±11 a	338 ±52 B	802 ±79 a	1445 ±239 b	827 ±48 A	1784 ±132 b
R	173 ±66 a	89 ±17 a	320 ±84 a	142 ±130 b	423 ±13 a	230 ±80 b
Total	346 ±135 a	957 ±125 b	1711 ±152 a	2694 ±172 a	2058 ±210 a	3651 ±295 b

Letras distintas entre cultivares indican diferencias significativas (p<0,05).

Por su parte, en cuanto al valor nutricional se observan valores muy similares entre los dos cultivares en todas las variables. Se destaca la calidad forrajera de la fracción H, con elevada Dig (69-70%), contenido de PB (12-13%), y EM (2,5 Mcal/Kg.MS) (Tabla 2).

Tabla 2. Valor nutritivo para ambos cultivares, fecha 16/03/2022.

Murray	PB (%)	FDN (%)	FDA (%)	Dig (%)	EM (Mcal/Kg.MS)
H	20,3	37,3	25,3	20,3	2,49
T	7,0	59,5	59,5	7,0	1,88
R	10,8	68,0	47,3	10,8	1,91
planta entera	12,5	52,5	45,1	12,5	2,11
Mancebo	**PB (%)**	**FDN (%)**	**FDA (%)**	**Dig (%)**	**EM (Mcal/Kg.MS)**
H	20,7	35,7	24,7	20,7	2,5
T	7,7	60,3	60,3	7,7	1,8
R	9,9	72,9	35,5	9,9	1,8
planta entera	13,1	51,4	44,3	13,1	2,1

Sin diferencias significativas entre cultivares (p>0,05).

Conclusiones

Para las condiciones agroecológicas, y considerando el elevado déficit hídrico y las temperaturas extremas ocurridas en el desarrollo de los cultivos, se destaca la producción y mayor proporción de H del cv Mancebo por sobre el cv Murray, y la calidad forrajera de ambos, en particular de las hojas.

Agradecimientos

Al grupo de trabajo Manejo de Pasturas de la EEA INTA Reconquista.

PP 43 Intersiembra con leguminosas y fertilización con nitrógeno en una pastura de mijo perenne

Ruiz MA[1-2]*, Blain G[1]

[1] INTA EEA Anguil "Ing. Agr. Guilllermo Covas" Ruta Nac. Nº 5 km 580, [2] Universidad Nacional de La Pampa, Uruguay 151, Santa Rosa.

*E-mail: ruiz.maria@inta.gob.ar

Intercropping with legumes and nitrogen fertilization in a perennial millet pasture

Introducción

En las zonas semiáridas, donde las precipitaciones son muy erráticas en cantidad y distribución, las especies perennes con tolerancia a la sequía son fundamentales para la producción ganadera. Una pastura de mijo perenne implantada es un recurso disponible por muchos años, y por esto, deberán tenerse presentes los cuidados en el manejo para asegurar su perdurabilidad productiva. La intersiembra con leguminosas y la fertilización, constituyen herramientas necesarias a fin de mantener los niveles nutricionales y productivos de la pastura en el tiempo. Los objetivos de este trabajo fueron evaluar el aporte de las leguminosas intersembradas y la fertilización con diferentes niveles de nitrógeno en una pastura de mijo perenne (*Panicum coloratum* cv. Verde).

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en INTA EEA Anguil, en un suelo franco arenoso con un pH=6,2, 0,12% de N total y 20 ppm de fósforo en los primeros 20 cm de la superficie del suelo. El mijo perenne se sembró el 3 de diciembre de 2022 a razón de 10 kg.ha^{-1}. Durante el año de implantación se controlaron malezas mediante cortes mecánicos y con herbicida. Las leguminosas se sembraron en surcos intercalados con los de mijo perenne, en abril de 2024. La densidad de siembra fue de 6 kg.ha^{-1} para trébol de color blanco (*Melilotus albus* MediK.) y alfalfa (*Medicago sativa* L.), y 15 kg.ha^{-1} para vicia (*Vicia villosa* Roth). Durante dicho año, las precipitaciones fueron de 628 mm, y 156 mm en enero y febrero de 2025.

El diseño fue en bloques completos al azar, con los siguientes tratamientos: M*P*= mijo perenne sólo sin fertilizar, MP + V= mijo perenne con vicia, MP + TO= mijo perenne con trébol de olor, MP + A= mijo perenne con alfalfa, MP fertilizado con urea granulada 46%N con 50, 100, 150 y 200 kg de nitrógeno (N) por hectárea (MPN50, MPN100, MPN150 y MPN200). Las parcelas de mijo perenne estaban constituidas por 6 surcos distanciados 20 cm entre sí, con 5 m de largo (6 m^2). Para las asociaciones con leguminosas, se intersembraron entre los surcos de mijo perenne. El 4 de octubre de 2024 se fertilizaron con urea los siguientes tratamientos: N50, N100, N150 y N200.

Los cortes se efectuaron el 4 de diciembre de 2024 y el 19 de febrero de 2025 sobre una superficie de 0,25 m^2 de la parte central de cada parcela dejando un remanente de 7 cm. Este material se separó en sus componentes, leguminosa y gramínea, para las parcelas que estaban intersembradas, y posteriormente se llevó a estufa a 60 ºC para determinar peso del forraje seco (PS, kg.ha^{-1}). Se realizó un análisis de la varianza y separación de medias por DMS (P<0,05).

Resultados y Discusión

Se encontraron diferencias significativas (P<0,05) entre tratamientos para producción de forraje en ambos cortes y en el acumulado total. En diciembre, la mayor producción se obtuvo en MP + V y MP + TO (P<0,05). En febrero, los mayores rendimientos se observaron en MP + V, MPN150 y MPN200 los cuales fueron similares entre sí, y no difirieron de MPN100 ni de MP + TO (P<0,05). El forraje acumulado total fue superior en MP + V (P<0,05), el cual no se diferenció significativamente de MPN150, MPN200 ni de MP + TO (Tabla 1).

En diciembre se evidenció el mayor aporte de vicia y trébol de olor, los cuales no difirieron entre sí, respecto a la alfalfa que presentaba un menor crecimiento debido a que se trata de una especie perenne, a diferencia de las anteriores (Tabla 1). La gramínea mostró un rendimiento similar en las tres asociaciones. En febrero, MP presentó una producción similar en las tres asociaciones. En dicho corte, la alfalfa proporcionó un rendimiento de 454 kg.ha^{-1} en tanto que no hubo producción para TO ni para V, especies que ya habían completado su ciclo.

Conclusiones

Si bien el ensayo continúa en evaluación, y resta determinar el efecto sobre la calidad del forraje, la intersiembra con vicia y trébol de olor resultó en un efecto positivo sobre la producción de forraje de las pasturas de mijo perenne. La fertilización con 150N permitió equiparar dicho efecto.

Tabla 1. Producción de forraje (PS) de los diferentes tratamientos de mijo perenne con intersiembra de leguminosas o fertilizado con nitrógeno.

Tratamientos	PS total kg.ha^{-1}	PS leguminosa kg.ha^{-1}	PS total kg.ha^{-1}	PS Leguminosa kg.ha^{-1}	PS Total kg.ha^{-1}
	Corte 1 (4/12/24)		Corte 2 (19/02/25)		Corte 1 + 2
MP	683 b		1814 c		2498 c
MP+V	1807 a	1321 a	3121 a	-	4928 a
MP+TO	1897 a	1496 a	2399 abc	-	4297 ab
MP + A	854 b	400 b	1928 bc	455	2783 c
MPN50	759 b		2157 bc		2916 c
MPN100	687 b		2718 ab		3415 bc
MPN150	964 b		3100 a		4065 ab
MPN200	941 b		3178 a		4120 ab
CV (%)	28,29	30,73	23,42		17,77

Letras iguales en una misma columna indican que no hay diferencias significativas (DMS, P<0,05). M*P*= mijo perenne, V= vicia, TO= trébol de olor, N= nitrógeno (fuente urea 48%).

PP 44 Calidad nutritiva del forraje de variedades de pasto llorón en la región semiárida central

Blain G[1]*, Ruiz MA[1-2], Ortiz DA[1-2]
[1] INTA EEA Anguil "Ing. Agr. Guilllermo Covas", [2] Universidad Nacional de La Pampa.
*E-mail: blain.gabriel@inta.gob.ar

Forage nutritive quality from Eragrostis cúrvula varities in the central semiarid region

Introducción

La calidad nutricional de las pasturas comúnmente es evaluada a través de determinaciones de proteína bruta (PB), fibra detergente neutra (FDN) y digestibilidad de la materia seca (DMS). El objetivo de este trabajo fue evaluar la calidad nutritiva del forraje de siete variedades de pasto llorón (*Eragrostis cúrvula*) durante el cuarto año de producción.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en INTA EEA Anguil, La Pampa Argentina, en un suelo franco arenoso con un pH=6,1, 0,12% de N total y 20 ppm de fosforo en los primeros 20 cm de la superficie. El 24 de noviembre de 2018 se realizó la siembra, con un diseño en bloques completos al azar, con cuatro repeticiones. Las parcelas fueron de 2 x 5 m= 10 m^2, de los cuales se cortaron 0,5 m^2 utilizando un marco de corte rectangular de alambre de 0,5 m y 1 m por lado dejando 10 cm de remanente. La densidad de siembra utilizada fue de 2 kg de semilla/ha. Las variedades evaluadas fueron Tanganyika (T), Ermelo (E), Agpal (A), Don Walter (DW) (var. conferta), Don Juan (DJ) (var. pilosa), Don Eduardo (DE) (var. robusta verde) y Don Carlos (DC) (var. robusta azul). Se efectuaron 4 cortes a 12 cm desde la superficie del suelo, (tabla 1) a partir de los cuales se recogieron muestras de 200 gramos para realizar análisis de calidad nutritiva del forraje previamente secado en estufa. Los cortes se efectuaron cada 550 ºCdía acumulados tomando como temperatura base 10 ºC (Ruolo S., 2024). El material seco de las muestras se molió en un molino ciclónico con malla de 1 mm y se guardaron para su posterior análisis. Este consistió en la determinación del porcentaje de PB, FDN y DMS (%PB, %FDN y %DMS) mediante tecnología NIRS (equipo FOSS NIRS Systems 6500 en modo reflectancia, rango 400 a 2500 nm), con análisis por duplicado (Juan *et al.*, 2016). Se realizó un análisis de la varianza y separación de medias por DMS (P<0,05), utilizando el programa estadístico InfoStat.

Resultados y Discusión

En las variables %PB, %FDN y %DMS los efectos variedad, fecha de corte y de interacción variedad por fecha de corte fueron significativos (p≤0,05).

En diciembre DE mostró significativamente mayor % PB (6,1%, EE= 0,32%) que el resto de las variedades, salvo DJ cuyo valor fue similar. T (4,4%, EE= 0,15%) mostró el menor valor, pero no se diferenció de E, A, DC, DW, ni de DJ. En enero, se observó que el %PB de DE, A y DC (5,1% en promedio) fue superior al resto. El menor valor se observó en E (4,3%, EE= 0,15%), el cual no se diferenció de T, DW, ni DJ. En el mes de febrero DE, nuevamente mostró un elevado valor de % de PB, similar a E, DW, y T. El menor valor se observó en la variedad DC. En abril, no se observaron diferencias en % de PB entre variedades (media= 6,1%, EE= 0,21%) (Tabla 1). En diciembre, el menor %FDN se observó en DE (78%, EE= 0,44%) y difirió significativamente (p≤0,05) del resto. Entre las restantes variedades no se encontraron diferencias en %FDN (81% en promedio). En enero, DE mostró el menor %FDN, pero no difirió de A. E, T y DW mostraron los mayores valores y no hubo diferencias entre los mismos (84,1%, EE= 0,32%). En febrero, A y DE mostraron los menores valores, y E, T y DW los mayores valores. En otoño, nuevamente E, T y DW presentaron los mayores valores de %FDN, y A el menor valor, siendo significativamente distinto (p≤0,05) al resto de las variedades (Tabla 1). En primavera DC (53,4%, EE= 0,35%) mostró la menor DMS, pero no difirió de A. La mayor DMS se observó en T (56,4%, EE= 0,35%), la cual fue similar a E. En la primera fecha de corte de verano nuevamente en T la DMS fue la mayor y similar a A. Las DMS de DE, DJ y DC fueron las menores y defirieron significativamente (p≤0,05) entre sí. Similar a la fecha anterior, en la segunda fecha de corte de verano y en el corte de otoño, DE, DJ y DC, mostraron las menores DMS, y T y E las mayores (Tabla 1).

Conclusiones

Para las condiciones en las que se evaluó el ensayo se puede concluir que, DE no solo mostró el mayor %PB sino también el menor valor de FDN durante las fechas de corte, si bien el %DMS fue menor al resto de las variedades. En las tres variables analizadas se observó lo inverso en T y E. Los resultados obtenidos en este trabajo no solo permiten visualizar la calidad nutritiva superior de un cultivar por sobre el resto, sino también la organización anticipada del rodeo vacuno por categoría según la demanda nutricional durante las estaciones del año.

Bibliografía

Juan *et al.* (2016). RAPA 36 (1), 229.
Ruolo S (2024). INTA Ediciones. Pp. 10.

Tabla 1. Variables de calidad nutritiva del forraje (% PB%, FDN y %DMS) de variedades de pasto llorón por fecha de corte, correspondiente al tercer ciclo de producción de forraje. Se muestran valores promedios (n=4). Letras minúsculas iguales en una misma columna indican que no hay diferencias significativas (DMS, P>0,05) entre variedades dentro de una misma fecha de corte.

Variedades	2/12/2021			10/1/2022			14/2/2022			24/4/2022		
	% PB	% FDN	%DMS	% PB	% FDN	%DMS	% PB	% FDN	%DMS	% PB	% FDN	%DMS
DE	6,1 c	77,8 a	55,3 b	5 c	80,2 a	54,6 a	7,6 bc	82,3 ab	56,6 a	6,1 a	81,4 b	55,2 a
A	4,6 ab	80 b	53,9 a	5,2 c	80,1 a	56,4 de	6,9 ab	81,4 a	57,5 b	6,2 a	80,1 a	57,2 cd
DJ	5,5 bc	80,9 b	55,5 bc	4,5 ab	82,6 b	55,4 b	6,6 a	83,6 c	56,6 a	6,3 a	82,3 b	56,2 b
DW	5 ab	81,2 b	55,2 b	4,4 a	83,9 c	56,2 cd	7 abc	85,1 d	57,6 b	5,9 a	84,5 c	57,2 cd
DC	4,8 ab	81 b	53,7 a	4,9 bc	82,1 b	55,9 c	6,6 a	83,3 bc	56,8 a	6,2 a	82,2 b	56,6 bc
T	4,4 a	81,2 b	56,3 c	4,4 a	84,2 c	56,7 e	7,8 c	84,7 d	58,6 c	5,9 a	84 c	58,1 e
E	4,4 a	81,2 b	56,1 c	4,3 a	84,4 c	56,2 cd	7 abc	85,2 d	57,9 b	6,0 a	84,1 c	57,5 de

PP 45 Calidad nutritiva de cinco especies megatérmicas en la región semiárida central

Blain G[1]*, Ruiz MA[1-2], Ortiz DA[1-2]
[1] INTA EEA Anguil "Ing. Agr. Guilllermo Covas", [2] Universidad Nacional de La Pampa.
*E-mail: blain.gabriel@inta.gob.ar

Forage nutritive quality from tropical forages species in the central semiarid region

Introducción

Desde el punto de vista del aprovechamiento de las pasturas no sólo es importante la producción sino también la calidad nutricional, característica que comúnmente es evaluada a través de determinaciones de proteína bruta (PB), fibra detergente neutra (FDN), digestibilidad de la materia seca (DMS). El objetivo de este trabajo fue evaluar la calidad nutritiva de cinco especies megatérmicas durante el cuarto año de producción.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en INTA EEA Anguil, La Pampa Argentina, en un suelo franco arenoso con un pH=6,1, 0,12% de N total y 20 ppm de fosforo en los primeros 20 cm de la superficie del suelo. La precipitación durante los años 2021 y 2022 fue de 861 y 605 mm, respectivamente (precipitación anual media histórica de 759,5 mm). El 24 de noviembre de 2018 se realizó la siembra, con un diseño en bloques completos al azar, con cuatro repeticiones. Las parcelas fueron de 2 x 5 m= 10 m^2, de los cuales se cortaron 0,5 m^2 utilizando un marco de corte rectangular de alambre de 0,5 m y 1 m por lado dejando 10 cm de remanente. La densidad de siembra utilizada fue de 250 semillas viables/ha. Las especies evaluadas fueron Ermelo var. Curvula (E, variedad de pasto llorón), *Panicum coloratum* (PC), *Digitaria Eriantha* (DE), *Eragrostis superba* (ES) y *Tetrachne dregei* (TD). Se realizaron 3 cortes (tabla 1) a partir de los cuales se recogieron muestras de 200 gramos para determinar calidad nutritiva del forraje previamente secado en estufa. Los cortes se efectuaron cada 550 ºCdía acumulados tomando como temperatura base 10 ºC (Ruolo S., 2024). El material seco de las muestras se molió en un molino ciclónico con malla de 1 mm y se guardaron para su posterior análisis. Este consistió en la determinación del porcentaje de PB, FDN y FDA (%PB, %FDN y %DMS) mediante tecnología NIRS (equipo FOSS NIRS Systems 6500 en modo reflectancia, rango 400 a 2500 nm), con análisis por duplicado (Juan *et al.*, 2016). Se realizó un análisis de la varianza y separación de medias por DMS (P<0,05), utilizando el programa InfoStat.

Resultados y Discusión

En las variables %PB, %FDN y %DMS los efectos especie, fecha de corte y la interacción especie*fecha de corte fueron significativos (p≤0,05). En la primera fecha de corte no se observaron diferencias en %PB entre especies (4,7 % en promedio). En los siguientes cortes de verano y otoño, PC, DE y ES mostraron los mayores valores (9,1% y 6,7% en promedio para verano y otoño, respectivamente), no existiendo diferencias significativas (p≥0,05) entre las mismas. E y TD presentaron los menores valores de %PB en dichas fechas de corte (6,2 % en promedio de ambas fechas) (Tabla 1). E y ES mostraron significativamente (p≤0,05) más %FDN (83,7% en promedio) que el resto de las especies en la primera fecha de corte, y el menor %FDN lo mostró DE (75,1%, EE= 0,5%), la cual difirió de PC y TD. En las siguientes dos fechas DE presentó el menor %FDN y los mayores valores E, TD y ES (Tabla 1). En cuanto a %DMS, en DE se observaron los menores valores en las 3 fechas de corte (53,6 % en promedio) y significativamente (p≤0,05) distinta a las demás especies. En enero no se observaron diferencias entre E, PC, TD y ES. En el mes de febrero PC presentó la mayor DMS (59,5%, EE=0,30%) y además se diferenció de ES, E y TD. En abril, nuevamente en PC se observó la mayor DMS (58,1%, EE=0,37%), que se diferenció de todas excepto de E. A través de las tres fechas de corte, *Panicum coloratum* superó a la variedad de pasto llorón en 7, 30 y 11 por ciento de PB en promedio.

Conclusiones

Para las condiciones en las que se evaluó el ensayo se puede concluir que, PC presenta la mejor calidad nutritiva del forraje, teniendo altos valores de %PB y %DMS, y bajos valores de %FDN. DE ofrecería la misma calidad de forraje en cuanto a %PB y %FDN que PC, pero su DMS sería la más baja de todas las especies consideradas. Los resultados remarcan la importancia de incorporar otras especies megatérmicas, en especial *Panicum coloratum*, a fin de lograr pasturas de mayor calidad nutritiva de forraje en sistemas ganaderos de la región semiárida.

Bibliografía

Juan NA *et al.* (2016). RAPA 36 (1), 229.
Ruolo S (2024). INTA Ediciones. Pp. 10.

Tabla 1. Variables de la calidad nutritiva del forraje (% PB%, FDN y %DMS) de cinco especies megatérmicas por fecha de corte, correspondiente al tercer ciclo de producción de forraje. Se muestran valores promedios (n=4). Letras minúsculas iguales en una misma columna indican que no hay diferencias significativas (DMS, P>0,05) entre variedades dentro de una misma fecha de corte.

Especies	10/1/2022			14/2/2022			24/4/2022		
	% PB	% FDN	%DMS	% PB	% FDN	%DMS	% PB	% FDN	%DMS
PC	4,6 a	79,1 b	55,8 b	9,8 b	77,7 b	59,5 d	6,9 b	82,8 a	58,1 d
DE	4,7 a	75,1 a	53,5 a	8,8 b	75,5 a	54,7 a	6,6 ab	79,1 a	52,7 a
ES	5,1 a	83 c	55,5 b	8,7 b	81,7 c	58,2 c	6,5 ab	83,1 bc	56,3 b
E	4,3 a	84,4 c	56,2 b	6,9 a	85,2 e	57,9 c	5,9 a	84,1 c	57,5 cd
TD	4,7 a	80,6 b	55,8 b	5,9 a	83 d	56,2 b	5,9 a	82,8 b	56,4 bc

PP 46 Fertilización fosforada y nitrogenada en gatton panic, evaluación del primer ciclo de crecimiento

Despósito CD[1]*, Burghi V[2], Irico D[3]
[1]INTA-EEA Manfredi, [2]INTA-AER Dean Funes, [3]Asesor privado
*E-mail: desposito.cristian@inta.gob.ar

Phosphorus and Nitrogen Fertilization in gatton panic, evaluation of the first growth cycle

Introducción

En general la disponibilidad de nitrógeno (N) y agua, son las principales limitantes del crecimiento y producción de las pasturas. Sin embargo, en algunos casos la disponibilidad de fosforo (P) puede convertirse en la limitante principal. Establecimientos ganaderos próximos a la localidad de Dean Funes, provincia de Córdoba, poseen lotes implantados con pasturas megatérmicas, cuya disponibilidad de fosforo seria limitante. El objetivo fue evaluar en gatton panic (*Megathyrsus maximus cv.* gatton, GP) el impacto del aumento de la disponibilidad de P y N sobre la acumulación de biomasa e indicadores de nutrición nitrogenada.

Materiales y Métodos

Se instalaron dos ensayos en un establecimiento ganadero del departamento Ischilín, Provincia de Córdoba, a 5 km de la ciudad de Dean Funes. La instalación fue en un mismo lote, con una pastura de GP de más de 15 años de implantada, con una cobertura de 9 matas/m^2. La determinación de P-Bray en los primeros 30 cm del suelo fue de 4 ppm. En los dos ensayos se aplicaron los mismos tratamientos, el 1 de diciembre del 2023 en un diseño BCA con tres repeticiones. Los ensayos difieren en que, en uno, previo a la aplicación de los tratamientos, el 30 de noviembre de 2023, se realizó una pasada con rastra tipo rome (CR) y en el otro los tratamientos fueron aplicados tal cual estaba el lote, sin roturar (SR). Los tratamientos fueron T0 (testigo); TN1 (150 kg de N/ha); TN2 (300 kg de N/ha); TP (33 kg N/ha y 156 de P205kg/ha); TPN2 (300 kg de N/ha y 156 kg P2O5/ha) mediante la aplicación al voleo de urea y fosfato monoamónico.

El corte se realizó el 12 de marzo de 2024, cosechando 1 m^2. Se determinó y calculó las siguientes variables e índices: biomasa aérea (BA, kg MS/ha), contenido de N en BA (%N), N total capturado por la BA (N total, kg/ha) e índice de nutrición nitrogenada (INN). Donde INN es la relación entre el contenido de nitrógeno de la biomasa aérea (BA) y el nitrógeno crítico (Nc) necesario para alcanzar la tasa máxima de crecimiento cuando no hay otro factor limitante. Como Nc se asumió Nc = 3,6 x (BA [t/ha])$^{-0.34}$. Los datos se analizaron mediante análisis de la varianza, utilizando la función aov y la comparación de medias mediante test de Tukey (α = 0,05) con el paquete agricolae en R 4.4.3.

Resultados y Discusión

En los dos ensayos, para todas las variables e índices se presentaron diferencias significativas entre alguno de los tratamientos, salvo para %N en CR (*P*<0,05, Tabla 1) Cuando las diferencias fueron significativas, siempre el T0 se diferenció significativamente de TPN2, como así también de TN2, salvo para BA en el ensayo SR. También TP se diferenció significativamente de TPN2 salvo para BA en el ensayo SR y el caso ya mencionado. TN2 no se diferenció significativamente de TPN2 para ninguna variable e índice. A pesar de que se considera un valor de 10 ppm como P crítico (Sanchez *et al.* 1981) para *Megathyrsus maximus* (MM), la falta de respuesta a P podría deberse al déficit de N. Dado que. Los valores de INN fueron <1 para todos los tratamientos, esto sugiere que no se alcanzaron disponibilidades optimas de N en ambos ensayos. Para variables morfogénicas en MM cv. tanzania Patês *et al.* (2007) no tuvo respuesta cuando las dosis crecientes de P no fueron acompañadas de N.

Si consideramos el N total la eficiencia de utilización del N aplicado como tratamiento fue baja (entre 2 a 16 %), salvo para TP en el ensayo CR que fue del 46%.

Conclusiones

La respuesta general de incremento de BA con el aumento de niveles de N y la diferencia no significativa entre TN2 y TPN2 en los dos ensayos, sugieren que es el N y no el P el mayor factor limitante en estas condiciones, a pesar del nivel de P determinado en suelo. Los valores de INN nos indican que a pesar de los tratamientos aplicados no se logró cubrir los requerimientos totales de N para estas condiciones. Es necesario profundizar respecto a la nutrición fosforada de GP en estas condiciones como así también en la eficiencia de utilización del N aplicado, evaluando otras fuentes de N y P.

Bibliografía

Patês da SNM *et al.* (2007) R Bras Zootec **36**, 1736-1741.
Sanchez PA *et al.* (1981) Agronomy **34**, 279-406.

Tabla 1. Biomasa aérea (BA, kg MS/ha), contenido de N en BA (%N), N total capturado por la BA (N total, kg/ha) e índice de nutrición nitrogenada (INN) para distintos niveles de fosforo y nitrógeno en un ensayo con tratamiento mecánico (CR) y otro sin tratamiento mecánico (SR). *p asociado al efecto de los tratamientos (ANOVA).* Letras diferentes en las columnas indican diferencias significativas entre tratamientos (*P* <0,05).

Tratamiento	BA		%N		N total		INN	
	CR	SR	CR	SR	CR	SR	CR	SR
T0	3276 c	2.364 b	1,25 a	1,10 b	40,4 c	26,3 b	0,52 b	0,41 c
TP	4951 bc	2.756 ab	1,11 a	1,15 b	55,7 bc	31,6 b	0,53 b	0,45 bc
TN1	5645 abc	3.274 ab	1,31 a	1,50 a	73,7 abc	50,2 ab	0,65 ab	0,62 abc
TN2	6300 ab	3.620 ab	1,40 a	1,55 a	86,7 ab	56,5 ab	0,72 a	0,67 ab
TPN2	7841 a	4.656 a	1,29 a	1,57 a	101,4 a	73,2 a	0,72 a	0,74 a
p	*0,00344*	*0,0364*	*0,199*	*0,00097*	*0,00239*	*0,0175*	*0,00855*	*0,00504*

T0 (testigo); TN1 (150 kg de N/ha); TN2 (300 kg de N/ha); TP (33 kg N /ha y 156 de P205kg/ha); TPN2 (300 kg de N /ha y 156 kg P2O5/ha)

PP 47 Fertilización fosforada y nitrogenada en gatton panic, evaluación del segundo ciclo de crecimiento

Despósito CD[1]*, Burghi, V[2], Irico D[3]
[1]INTA-EEA Manfredi, [2]INTA-AER Dean Funes, [3]Asesor privado
*E-mail: desposito.cristian@inta.gob.ar

Phosphorus and Nitrogen Fertilization in Gatton Panic, evaluation of the second growth cycle

Introducción

En general la disponibilidad de nitrógeno (N) y agua, son las principales limitantes del crecimiento y producción de las pasturas. Sin embargo, en algunos casos, la disponibilidad de fosforo (P) puede convertirse en la limitante principal. Establecimientos ganaderos próximos a la localidad de Dean Funes provincia de Córdoba poseen lotes implantados con pasturas megatérmicas cuya disponibilidad de fosforo seria limitante para el crecimiento y producción de estas pasturas. Las evaluaciones de fertilización, en general, se realizan solo para el ciclo de crecimiento en que se aplicaron los tratamientos, sin evaluar el posible efecto de los tratamientos ya aplicados en ciclos posteriores.

Con el objetivo de evaluar el efecto residual del aumento de la disponibilidad de fosforo y nitrógeno sobre la acumulación de biomasa en gatton panic (*Megathyrsus maximus* cv. gatton, GP) en el segundo ciclo de crecimiento se muestrearon por segundo año ensayos realizados previamente.

Materiales y Métodos

Se instalaron dos ensayos en un establecimiento ganadero del departamento Ischilín, Provincia de Córdoba, a 5 km de la ciudad de Dean Funes. La instalación fue en un mismo lote con una pastura de GP de más de 15 años de implantada, En los dos ensayos se aplicaron los mismos tratamientos, el 1 de diciembre del 2023 en un diseño BCA con tres repeticiones. Los ensayos difieren en que, en uno, previo a la aplicación de los tratamientos el 30 de noviembre de 2023, se realizó una pasada con rastra tipo rome (CR) y en el otro los tratamientos fueron aplicados tal cual estaba el lote, sin roturar (SR). Los tratamientos fueron T0 (testigo); TN1 (150 kg de N/ha); TN2 (300 kg de N/ha); TP (33 kg N/ha y 156 de P205kg/ha); TPN2 (300 kg de N/ha y 156 kg P2O5/ha) mediante la aplicación al voleo de urea y fosfato monoamónico. Se realizó un corte el 12 de marzo de 2024 cosechando 1 m^2, (datos presentados en resumen paralelo), y el 1 de noviembre de 2024 se realizó un corte de limpieza y homogenización. El corte para la evaluación se realizó el 6 de marzo de 2025. Se cosechó 1/2 m^2 por parcela, se secó el material en estufa de aire forzado a 65 °C y pesó para calcular biomasa aérea (BA, kg MS/ha). Los datos se analizaron mediante análisis de la varianza utilizando la función aov y la comparación de medias mediante test de Tukey ($\alpha = 0,05$) con el paquete agricolae en R 4.4.3.

Resultados y Discusión

En el ensayo CR la menor BA fue en T0 respecto a TP, TN1 y TN2 sin diferenciarse significativamente. Los tratamientos de mayor BA fueron aquellos que incluyeron P, sin embargo, solo T0 y TPN2 se diferenciaron significativamente (Tabla1), a diferencia del primer ciclo donde también TN2 se diferenció de T0. En el ensayo SR los tratamientos de menor BA fueron T0 y TP, sin diferencias significativas entre ambos. Al igual que en el primer ciclo, estos tratamientos se diferenciaron significativamente del resto salvo por TP de TN1 (Tabla 1). Esto no se observó en el primer ciclo donde solo T0 se diferenció de TPN2. Contrariamente, en el segundo ciclo TPN2 se diferenció significativamente del resto.

Para el segundo ciclo, tampoco se mostró respuesta a P con bajas dosis de N, dado que las diferencias entre T0 y TP no fueron significativas. Sin embargo, en SR, se observó respuesta a P con la mayor dosis de N, ya que TPN2 se diferenció significativamente de TN2. Similar respuesta en variables morfogénicas obtuvo Patês *et al.* (2007) en *Megathyrsus maximus* cv. Tanzania.

Conclusiones

A pesar de la dinámica y movilidad del N, se debe considerar, al igual que con P, sus posibles efectos en el segundo ciclo de crecimiento. Resta analizar % de N en la BA y el índice de Nutrición Nitrogenada. Se deberían ensayar otras dosis de P como así también otras fuentes de P y N y formas de aplicación. Adicionalmente se deberá considerar aumentar el tamaño de muestreo o el número de repeticiones para evaluaciones en un segundo ciclo dada la variabilidad observada dentro de los tratamientos.

Bibliografía

Patês da SNM *et al.* (2007) R Bras Zootec **36**, 1736-1741.

Tabla 1. Biomasa aérea (BA, kg MS/ha) y entre paréntesis el desvío estándar en el segundo ciclo de crecimiento para distintos niveles de fosforo y nitrógeno en un ensayo con tratamiento mecánico (CR) y otro sin tratamiento mecánico (SR). *p asociado al efecto de los tratamientos (ANOVA).* Letras diferentes en las columnas indican diferencias significativas entre tratamientos (*P* <0,05).

Tratamiento	BA					
	CR			SR		
T0	1916	(1050)	b	2376	(793)	d
TP	4173	(1069)	ab	2606	(586)	cd
TN1	3708	(944)	ab	4125	(1163)	bc
TN2	3751	(808)	ab	4418	(1258)	b
TPN2	5880	(1319)	a	6879	(771)	a
p	0,0251			0,00009		

T0 (testigo); TN1 (150 kg de N/ha); TN2 (300 kg de N/ha); TP (33 kg N /ha y 156 de P205kg/ha); TPN2 (300 kg de N /ha y 156 kg P2O5/ha)

PP 48 Impacto de la inoculación de *Vicia villosa* sobre la biomasa aérea en un suelo franco arenoso

Dipiano A[1]*, Morris D[1,2], Mazzini C[1], Montero G[1]
[1]EEA INTA Cesáreo Naredo, [2]AER Coronel Suárez.
*E-mail: dipiano.andrea@inta.gob.ar

Impact of Vicia villosa inoculation on aboveground biomass in a sandy loam soil

Introducción

La inoculación de leguminosas, como el género Vicia, desempeña un papel fundamental en la agricultura sostenible y en la mejora de la salud del suelo. Estas especies, a menudo utilizadas como cultivos de cobertura, forraje, etc., tienen la capacidad de realizar simbiosis con bacterias del género *Rhizobium*, lo que les permite fijar nitrógeno (N) atmosférico y convertirlo en formas asimilables para las plantas. Aunque *Rhizobium* es un habitante común en los suelos agrícolas, su población suele ser insuficiente para establecer una relación beneficiosa con las leguminosas. Además, en muchos casos, los rizobios nativos no fijan cantidades suficientes de N para las leguminosas, lo que hace necesaria la inoculación de la semilla durante la siembra para asegurar la fijación biológica de N (Vanzollini, Galantini, 2013). El proceso de fijación biológica no solo enriquece el suelo, sino que también reduce la necesidad de fertilizantes químicos, lo que a su vez minimiza el impacto ambiental asociado con su uso.

Por otro lado, la aplicación de fungicidas de origen biológico en la semilla como *Trichoderma harzianum* permite proteger al cultivo desde la implantación, favoreciendo su desarrollo inicial y su sanidad.

El objetivo de este estudio fue evaluar el impacto de la inoculación con *Rhizobium leguminosarum* Viciae y *Trichoderma harzianum* en la producción de biomasa aérea (kgMS/ha) de un cultivo de *Vicia villosa* Roth. en un suelo franco arenoso.

Materiales y Métodos

El experimento se llevó a cabo en la EEA Cesáreo Naredo, ubicada en el distrito de Guaminí a 15 km de la localidad de Casbas, en un suelo haplustol éntico de textura franco arenoso (75,6% arena, 8,4 % arcilla y 16% limo), pH:6.4, P: 6.5 ppm, MO: 1.64%.

La siembra de *Vicia villosa* Roth. *(Ascasubi INTA*) se realizó en franjas contiguas de 20 m por 100 m de largo el 16/2/2023 con una densidad de 25 kg/ha. Se realizaron 2 tratamientos, el tratamiento 1 fue inoculado con 200 ml de Signum VICIA más 50 ml de Rizoderma cada 50 kg de semilla de vicia y el tratamiento 2 no fue inoculado (testigo). En el momento de plena floración 4/10/2023 se cosecho el forraje acumulado en cuatro muestras al azar dentro de cada franja con aro de 0,25 m^2. Para determinar la materia seca se colocaron muestras de 200 g en estufa a 60° por 72hs.

Las precipitaciones del ciclo 2023 fueron de 240mm, 40% menos que el promedio histórico (582mm).

Para el análisis estadístico se realizó un ANOVA utilizando los datos de biomasa aérea acumulada en KgMs/ha, y la comparación de medias se realizó con la prueba de Fisher con $P<0,05$.

Resultados y Discusión

La inoculación de Vicia promovió un incremento significativo en la producción de biomasa (KgMS/ha) en comparación con el tratamiento sin inocular ($P = 0,02$; Figura 1). Los resultados obtenidos en la producción de biomasa aérea acumulada en plantas inoculadas superaron en un **25%** al testigo (plantas no inoculadas).

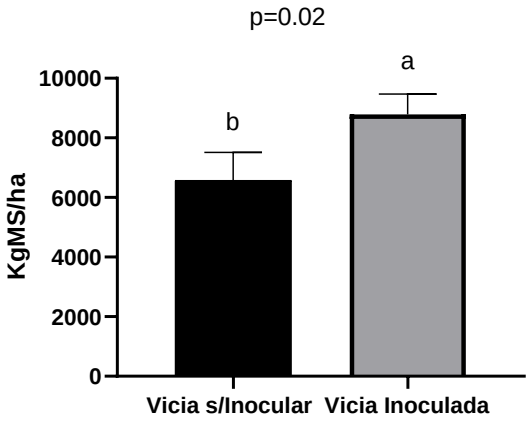


Figura 1. Producción de biomasa aérea acumulada en KgMs/ha para vicia Inoculada (barra color gris) y vicia sin inocular (barra color negro). Letras distintas indican diferencias significativas entre tratamientos *P*=0,02.

Conclusión

De acuerdo con los resultados podemos observar la importancia del uso de inoculantes específicos como herramienta para optimizar el rendimiento forrajero. La inoculación de *Vicia* promovió un incremento significativo en la producción de biomasa aérea acumulada. Este efecto positivo se evidenció incluso en un suelo con más del 75% de arena, destacando la eficacia de la inoculación en condiciones edáficas restrictivas, con baja capacidad de retención de agua y nutrientes.

Bibliografía

Vanzollini E, Galantini J (2013). *Plant Soil*, 372(1), 159-169.

PP 49 Efecto de la remoción de tejido senescente sobre el forraje de festuca en el sudoeste bonaerense. Comunicación

Dipiano A[1]*, Morris D[1,2], Mazzini C[1], Montero G[1],Vizú B[1]
[1]EEA INTA Cesáreo Naredo,[2]AER Coronel Suarez
*E-mail: dipiano.andrea@inta.gob.ar

Effect of senescent tissue removal on tall fescue forage in the southwestern region of Buenos Aires

Introducción

Festuca alta (*Festuca arundinacea*) es una gramínea perenne ampliamente utilizada en sistemas pastoriles. Sin embargo, con el tiempo acumula material senescente, hojas secas o muertas, que reduce la calidad del forraje, limita el rebrote y afecta negativamente la palatabilidad y el aprovechamiento por parte del ganado. La remoción del material senescente ya sea mediante prácticas mecánicas o pastoreo controlado, se ha propuesto como una estrategia eficaz para mejorar la calidad de la pastura y estimular el rebrote de tejido activo y nutritivo (Sbrissia, Da Silva, 2008).

El objetivo de este experimento fue evaluar el impacto de la remoción de tejido senescente en la producción de forraje en una pastura de festuca.

Materiales y Métodos

El experimento se llevó a cabo en un lote de la EEA INTA Cesáreo Naredo (S36°30' O62°12', Guaminí, Buenos Aires). en un suelo haplustol éntico de textura franco arenoso (MO:3%, P: 19 ppm, pH:6,5). En un lote implantado con festuca sembrada el 14/04/2023, se llevó a cabo un experimento con dos tratamientos dispuestos en franjas, abarcando una superficie de 2000 m² cada una. El 6/1/2025 se realizó un muestreo para determinar la disponibilidad de forraje inicial para las dos franjas: franja testigo fue de 1425 kg MS/ha promedio y la franja tratamiento con corte mecánico (desmalezado) fue de 1400 kg MS/ha promedio.

El tratamiento 1 consistió en la realización de un corte mecánico con desmalezadora realizado el 6/01/2025, dejando un remanente de 4 cm de altura. El tratamiento 2 correspondió a una franja contigua que se mantuvo sin intervención, utilizada como testigo. El 13/03/2025 se realizó un muestreo aleatorio con 5 observaciones en cada franja (tratamiento y testigo), utilizando un aro de 0,25 m² como unidad de muestreo, para la estimación de forraje disponible.

Para la determinación de materia seca se extrajo una muestra de 200g de material verde y se lo colocó en estufa por 72hs a 60°. Además, se realizó la separación botánica del material, diferenciando material verde y material senescente. Las precipitaciones fueron de 535 mm, un 40% mayor al promedio histórico para ese periodo (enero, febrero y marzo).

Para el análisis estadístico se realizó un ANOVA utilizando los datos de forraje en kg Ms/ha, y la comparación de medias con la prueba de Fisher con $P<0,05$. Se utilizo el programa estadístico INFOSTAT ®.

Resultados y Discusión

Durante el periodo evaluado la producción de forraje en el tratamiento testigo fue un 38% (1756 kg MS/ha) mayor ($P<0.05$) que el tratamiento desmalezado (1067 kg MS/ha). (Figura 1). En el caso del testigo el 73% fue de material senescente y 27% de material vivo, en cambio en el tratamiento desmalezado, el 11% fue de material senescente y el 89% de material vivo (Figura 1).

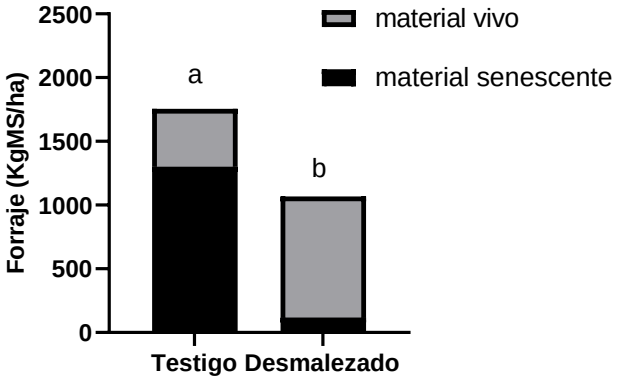


Figura 1. Producción de forraje total en kg MS/ha. Las barras color grises corresponden al material vivo (hojas verdes) y las barras de color negro al material senescente (hoja y tallos secos), para los tratamientos desmalezado y testigo sin desmalezar. Letras diferentes indican diferencias significativas $P<0.05$.

Conclusión

De acuerdo con los resultados obtenidos, la remoción de tejido senescente a través del desmalezado modificó la composición botánica de la pastura de festuca, favoreciendo una mayor proporción de material vivo en el forraje cosechado.

Bibliografía:

Sbrissia AF, Da Silva SC (2008). REVISTA BRASILEIRA ZOOTECNIA, 37, 122–138.

PP 50 Aditivo biológico en heno de alfalfa: impacto en secado, temperatura y calidad nutricional

Evequoz EF[1,2]*, Camarasa JN[3], Sequin CJ[1], Perusset SA[1,2], Rolando HC[2], Herrera JI[3]
[1]Facultad de Ciencias Agropecuarias – UNER. [2]Consultor independiente en producción agrícola, Entre Ríos, Argentina. [3]Rizobacter Argentina S. A. ECANA-UNNOBA
*E-mail: enzo.evequoz@uner.edu.ar

Biological additive in alfalfa hay: impact on drying, temperature and nutritional quality

Introducción

La eficiencia en el secado del forraje destinado a henificación incide directamente sobre su calidad final y su estabilidad en el tiempo. La respiración post-corte prolongada y la persistencia de alta humedad favorecen la pérdida de azúcares solubles y el desarrollo de microorganismos indeseables. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de un aditivo biológico a base de *Bacillus spp*. sobre la velocidad de secado, la dinámica térmica durante el almacenamiento y la calidad nutricional del heno de alfalfa.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en Concordia (Entre Ríos) sobre alfalfa (cv. Tigresa, segundo año). Se aplicó un aditivo biológico a base de "*Bacillus spp*." con una concentración de 1 x 10^9 (1 L/ha) previo al segado. La velocidad de secado se determinó a partir de los muestreos de andanas en las parcelas tratadas (A) y la no tratada (C) con el aditivo. Se confeccionaron rollos estableciendo los siguientes tratamientos: T0 (control, 20% H°), T1 (aditivo, 30% H°) y T2 (aditivo, 20% H°). Se monitoreó temperatura interna, humedad, peso y composición nutricional al inicio y a los 51 días. Las mediciones de temperatura comenzaron el 31/10/24 para T1 y el 01/11/24 para T0 y T2. Estas se realizaron diariamente durante 25 días consecutivos y, luego, cada 48 horas hasta el día 51 desde la confección de los rollos. Los parámetros nutricionales analizados fueron: Proteína cruda (PC), Fibra detergente neutro (FDN), Carbohidratos solubles en agua (WSC), Proteína cruda insoluble en detergente ácido (PCIDA) Proteína cruda insoluble en detergente neutro (PCIDN), Energía neta de mantenimiento (ENm) y ganancia (ENg) y cenizas. El diseño fue completamente aleatorizado con 3 repeticiones (rollos) por tratamiento. El análisis estadístico incluyó ANOVA y pruebas post hoc con nivel de significancia de $P<0,05$, utilizando software R Studio y Prism.

Resultados y Discusión

El tratamiento con aditivo (A) mostró diferencias significativas, con mayor velocidad de secado durante las primeras 24 h (0,17 vs. 0,15 % MS/h en T0). En la figura 1 se observa que las temperaturas internas de los rollos fueron significativamente menores en T2 durante el período de almacenamiento, incluso tras eventos de lluvia (100 mm) y olas de calor (hasta 41,5 °C). En la figura 2, el T2 presentó mayores ($P<0,05$) contenidos de WSC al final del ensayo, mientras que T1 evidenció mayores niveles de PCIDN ($P<0,05$), posiblemente asociados a mayores temperaturas internas y reacciones de Maillard. No se detectaron diferencias ($P>0,05$) en PC (20,4 - 21,5 %), FDN (46,5 - 47,0 %), PCIDN (3,9 - 5,2 %), ENm (1,03 - 1,12 Mcal/kg) y ENg (0,47 - 0,57 Mcal/kg) ni en el peso seco final de los rollos. En este sentido el aditivo aplicado contribuyó positivamente a sostener los parámetros nutricionales.

Conclusiones

El aditivo biológico evaluado favoreció un secado más rápido del forraje, redujo las temperaturas internas de los rollos durante el almacenamiento y preservó una mayor proporción de azúcares solubles en el heno. Estos resultados sugieren un potencial interesante para mejorar la calidad e inocuidad del heno de alfalfa.

Agradecimientos

Al Establecimiento "La Candelaria" de Augusto Cicognini y al equipo de trabajo de campo quienes permitieron el desarrollo de este trabajo.

Bibliografía

Ruiz *et al.* (2009). Archivos de zootecnia, 58, 163-172.

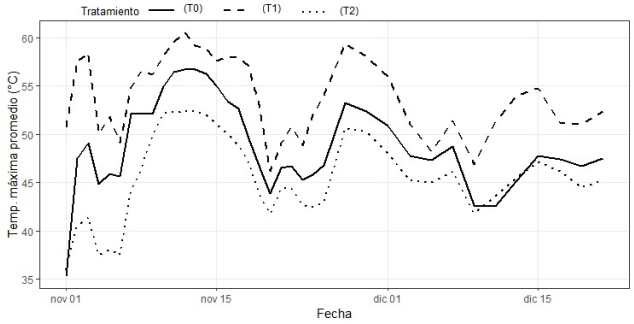
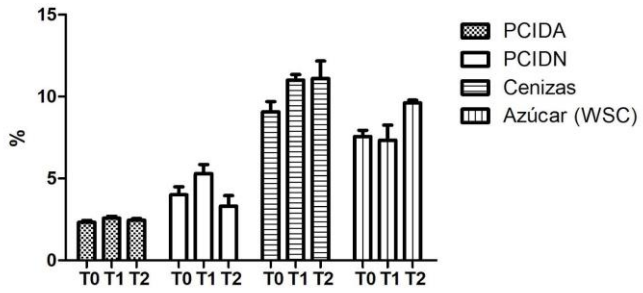


Figura 1. Temperaturas máximas registradas en rollos de alfalfa durante los primeros 25 días consecutivos tras su confección y, posteriormente, cada 48 horas hasta el día 51. **T0** (línea solida): Confección normal y 20% de humedad. **T1**(- - -): Tratado con aditivo biológico y 30% de humedad. **T2** (⋯): Tratado con aditivo biológico y 20 % de humedad



Figuras 2. Valores expresados como % de materia seca de carbohidratos solubles en agua (WSC), proteína cruda insoluble en detergente acido (PCIDA), proteína cruda insoluble en detergente neutro (PCIDN) y cenizas de muestras tomadas en rollos de alfalfa. T0: Confección normal y 20% de humedad, T1: Tratado con aditivo biológico y 30% de humedad y T2: Tratado con aditivo biológico y 20 % de humedad

PP 51 Efecto del estrato superior sobre la composición botánica del estrato inferior en un pastizal subtropical

Sussini PA[1]*, Acuña CA[2], Biganzoli F[3], Golluscio RA[3]

[1] Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), [2] Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Nordeste (UNNE), [3]Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires (UBA).

*E-mail: sussini.paolo@inta.gob.ar

Effect of the upper stratum on the botanical composition of the lower stratum in a subtropical grassland

Introducción

Los pastizales subtropicales húmedos de estructura biestratificada están formados por un estrato superior de pastos altos cespitosos (Matas) y un estrato inferior (intermata), compuesto por varias especies de menor porte que crecen entre las Matas. Un ejemplo de estas comunidades son los pajonales de paja amarilla en donde *Sorghastrum setosum* constituye el estrato superior, el cual presenta en general menores valores nutricionales que las especies del estrato inferior como es el caso del pasto horqueta (*Paspalum notatum*). Estas comunidades están constituidas principalmente por especies de crecimiento primavera estivo otoñal y es por eso que la mayor oferta forrajera se encuentra durante ese período y es mínima en invierno. La estratificación vertical condiciona la dinámica de las comunidades vegetales y en consecuencia a la oferta forrajera (Grime, 1998). El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la remoción del estrato superior sobre la composición botánica del estrato inferior.

Materiales y Métodos

El experimento se realizó en la EEA INTA Colonia Benítez (27°18'48.74'' S, 58°56'12.25'') sobre un pastizal dominado por *Sorghastrum setosum* (paja amarilla). Se utilizó un diseño experimental completamente aleatorizado sobre parcelas de 100 m^2 con dos tratamientos, con n = 5: con remoción del estrato superior (Sin Matas) aplicando en las matas de forma dirigida glifosato en una dosis al 0,03 % y parcelas testigo (con Matas) donde no se aplicó herbicida. El experimento se realizó entre 2018 y 2019, con precipitaciones anuales contrastantes: 1790 mm en 2018 (por encima del promedio histórico de 1262 mm) y 1045,7 mm en 2019 (por debajo). Las temperaturas medias anuales fueron similares al promedio regional (21,5 °C en 2018 y 21,7 °C en 2019). Los registros de la composición botánica se hicieron durante invierno y verano. La composición botánica del estrato inferior fue registrada mediante el método de Braun-Blanquet sobre unidades de muestreo de 1 m² y luego transformada a porcentaje de cobertura para su posterior análisis (Perelman *et al.*, 2005). Se calcularon tres índices: Riqueza de especies (R) (número total de especies), Diversidad de Shannon-Wilks (D) (que combina abundancia y equidad) y Equitatividad (E) (grado de distribución uniforme entre especies). Las comparaciones entre tratamientos, épocas, años y la interacción época x año se realizaron mediante análisis de la varianza (ANVA), considerando diferencias significativas para $P < 0,05$. También se realizó un análisis discriminante de la cobertura de las especies que fueron registradas en más del 10% de las parcelas durante el verano y el invierno.

Resultados y Discusión

Se registró un total de 44 especies, de las cuales 20 fueron registradas en más del 10 % de las parcelas. Se detectó interacción significativa entre tratamiento y época para Riqueza (Tabla 1) y entre época y año para Diversidad (datos no mostrados). No se encontraron diferencias en Equitatividad (Tabla 1). La composición botánica fue diferente entre épocas al remover las Matas (Figura 1). Estos resultados sugieren que las matas limitan el desarrollo de ciertas especies en épocas de alta productividad, y que su remoción temporal puede ser una herramienta útil para promover de especies con mayores valores nutricionales en pastizales biestratificados sin comprometer su estructura general.

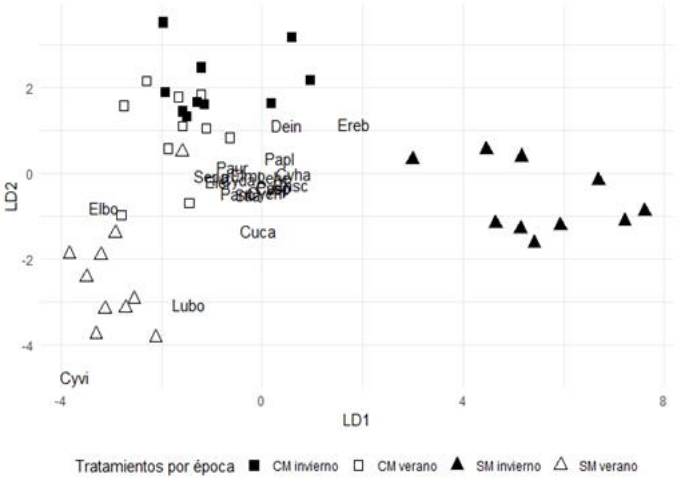


Figura 1. Biplot del análisis discriminante del porcentaje de cobertura de las especies en las parcelas de cada tratamiento durante verano e invierno. Los cuadrados y triángulos representan los tratamientos con matas (CM) y sin matas (SM) respectivamente. Las figuras negras y blancas corresponden a los registros de invierno y verano respectivamente. Las siglas corresponden a las diferentes especies.

Conclusiones

La remoción del estrato superior modificó la riqueza de especies del estrato intermata, particularmente durante el verano, evidenciando un efecto estacional del estrato superior sobre la composición botánica.

Tabla 1. Promedio, error estándar y *P*- valor de la riqueza, diversidad y equitatividad de las especies de la intermata durante invierno y verano con y sin Matas. Las letras diferentes indican diferencias estadísticas con *P*-valor < 0,05 para la interacción entre tratamiento x época.

	Invierno		Verano		EE	*P*- valor			
Variables	Sin Matas	Con Matas	Sin Mata	Con Mata		Trat.	Época	Año	Trat. x época
Riqueza	5,3 [b]	4,1[b]	8,9 [a]	4,9 [b]	0,54	<0,0001	0,0003	0,0002	0,0146
Diversidad	1	1,06	1,5	1,08	0,13	0,1648	0,0441	0,0052	0,0647
Equitatividad	0,62	0,78	0,7	0,72	0,07	0,2115	0,8385	0,6063	0,3446

PP 52 Relación entre el nitrógeno absorbido y la fijación biológica de nitrógeno para diferentes leguminosas

Vela F[1], Conde MB [2], Bertram NA[2,3]*

[1]Actividad privada, [2]Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), [3]Universidad Nacional de Rosario (UNR).

*E-mail: bertram.nicolas@inta.gob.ar

Relationship between absorbed nitrogen and biological nitrogen fixation for different legumes

Introducción

El N es el elemento más abundante de la atmósfera, representando el 79% del volumen total. Este se encuentra en forma diatómica (N_2), estado en el cual no está disponible para el crecimiento vegetal. Adicionalmente, este nutriente condiciona en gran medida el crecimiento y rendimiento de las plantas, siendo frecuentemente limitante. Si bien la mayoría de las especies de plantas dependen de la absorción de N del suelo para satisfacer sus necesidades, ciertas especies, sobre todo las leguminosas, son capaces de fijar N a través de una relación simbiótica con rizobios, existiendo una relación entre el N absorbido y el fijado que puede ser diferente para las diferentes especies de leguminosas.

El objetivo del presente trabajo fue determinar la relación de diferentes leguminosas (anuales y perennes) entre el N adsorbido y la fijación biológica de nitrógeno (FBN).

Materiales y Métodos

Se realizó una búsqueda bibliográfica basada en trabajos referidos a la FBN de leguminosas en sistemas ganaderos de todo el mundo.

Se hallaron, seleccionaron y analizaron más de 80 artículos publicados entre los años 1930 y 2021, correspondientes a 24 países y cuatro continentes, que abarcan una amplia gama de suelos, condiciones climáticas, especies, etc. Como requisito principal para la selección de los artículos, los estudios debían incluir experimentos realizados en condiciones de campo y reportar los valores de biomasa aérea acumulada (kg MS.ha^{-1}), especies forrajeras herbáceas leguminosas (anuales o perennes), contenido de N aéreo total y fijación de N (Ndfa -%- o N fijo en -kg.ha^{-1}-), como variables mínimas requeridas, y transferencia de N (kg.ha^{-1}). También, análisis de suelo, tipo de suelo, época del año, fertilización, precipitación, temperatura y método de medición utilizado como otras variables.

Se realizaron regresiones lineales entre el N absorbido y la FBN tanto para las leguminosas anuales y perennes en su conjunto y de manera individual. Para el análisis estadístico se utilizó el método de ANCOVA para comparar las pendientes.

Resultados y Discusión

La relación entre el nitrógeno absorbido por la leguminosa y la FBN, representa la capacidad de la asociación planta – rizobio de fijar N. Así, para los datos analizados se observó una respuesta lineal y positiva entre la absorción de N y la FBN. Para leguminosas perennes el 69% de todo el N absorbido es obtenido a través de la FBN. Mientras que en leguminosas anuales este valor se incrementa al 83%. Se hallaron diferencias significativas para las pendientes, como también para los valores medios de nitrógeno absorbido y FBN. Adicionalmente, también se hallaron diferencias en los valores promedios de ambas variables entre leguminosas perennes (171,5 ± 15,6 kgN.ha^{-1}.año^{-1} y 138,5 ± 12,9 kgN.ha^{-1}.año^{-1}, respectivamente) y anuales (122,7 ± 6,1 kgN.ha^{-1}.año^{-1} y 82,5 ± 4,1 kgN.ha^{-1}.año^{-1}, respectivamente), encontrando en general mayores cantidades de nitrógeno absorbido y fijado para las leguminosas perennes que para las anuales.

Con el objetivo de cuantificar las diferencias entre la relación nitrógeno absorbido y FBN para distintas especies, dentro de las leguminosas perennes y las anuales. Para las primeras se seleccionó a alfalfa, trébol blanco, *Lotus corniculatus* y trébol rojo, encontrando diferencias significativas en las pendientes (*P*=0,003), mostrando trébol rojo y alfalfa la mayor eficiencia en FBN por unidad de N absorbido (0,77), seguida de *Lotus corniculatus* (0,65) y luego el trébol blanco (0,58) (Figura 1a). En cuanto a las leguminosas anuales se eligió a vicia villosa, vicia sativa y trébol encarnado, encontrando diferencias significativas entre estas (*P*<0,001) siendo *Vicia villosa* y sativa (0,87) más eficientes que trébol encarnado (0,74) (Figura 1b).

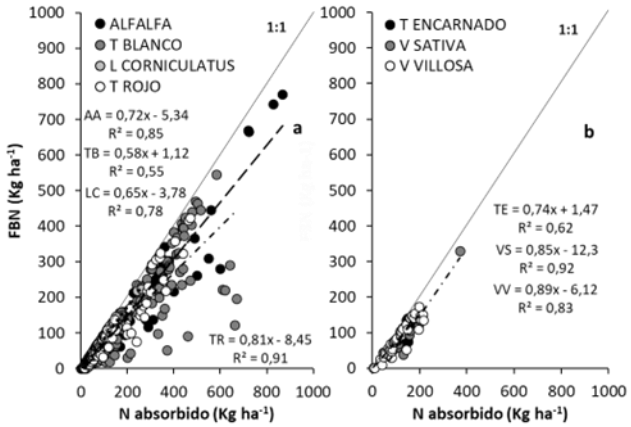


Figura 1. Relación entre la FBN (kg.ha^{-1}) y el N absorbido (kg.ha^{-1}) para las **a-**leguminosas perennes (alfalfa n=163, trébol blanco n=285, *Lotus corniculatus* n=115 y trébol rojo n=130) y **b-**anuales (trébol encarnado n=32, vicia sativa n=14 y vicia villosa n=72).

Conclusiones

Todas las leguminosas evaluadas mostraron una relación positiva entre el nitrógeno (N) absorbido y la fijación biológica de nitrógeno (FBN). Sin embargo, se observaron diferencias claves entre especies perennes y anuales: Las leguminosas perennes (como alfalfa y tréboles) registraron mayores cantidades absolutas de N absorbido y fijado, mientras que las leguminosas anuales (como vicia y trébol encarnado) demostraron un 20% más de eficiencia en la conversión de N absorbido a N fijado. Esto pudo estar asociado a que todos los trabajos solamente evaluaron la parte aérea, no contemplando la fracción radical para el cálculo de estas eficiencias. A su vez se hallaron diferencias dentro de las leguminosas perennes: Alfalfa y trébol rojo fueron las más eficientes en la FBN, seguidas por *Lotus corniculatus* y trébol blanco, como también dentro de las anuales: *Vicia villosa* y Vicia sativa presentaron mayor eficiencia en la fijación respecto de trébol encarnado. Comprender el comportamiento de las diferentes leguminosas podría ser una variable más a tener en cuenta a la hora de elegir una especie dentro de un sistema de producción.

PP 53 Efecto de la biomasa acumulada sobre la fijación biológica de nitrógeno en diferentes leguminosas

Vela F[1], Conde MB [2], Bertram NA[2,3]*

[1]Actividad privada, [2]Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), [3]Universidad Nacional de Rosario (UNR).

*E-mail: bertram.nicolas@inta.gob.ar

Effect of biomass on biological nitrogen fixation in different legumes

Introducción

El N es el elemento más abundante de la atmósfera, representando el 79% del volumen total. Este se encuentra en forma diatómica (N_2), estado en el cual no está disponible para el crecimiento vegetal. Adicionalmente, este nutriente condiciona en gran medida el crecimiento y rendimiento de las plantas, siendo frecuentemente limitante. Si bien la mayoría de las especies de plantas dependen de la absorción de N del suelo para satisfacer sus necesidades, ciertas especies, sobre todo las leguminosas, son capaces de fijar N a través de una relación simbiótica con rizobios, existiendo distintas relaciones entre la biomasa acumulada y la fijación biológica de nitrógeno (FBN) para las diferentes leguminosas.

El objetivo del presente trabajo fue determinar y cuantificar la relación entre la biomasa acumulada de diferentes leguminosas (anuales y perennes) y la FBN.

Materiales y Métodos

Se realizó una búsqueda bibliográfica basada en trabajos referidos a la FBN de leguminosas en sistemas ganaderos de todo el mundo.

Se hallaron, seleccionaron y analizaron más de 80 artículos publicados entre los años 1930 y 2021, correspondientes a 24 países y cuatro continentes, que abarcan una amplia gama de suelos, condiciones climáticas, especies, etc. Como requisito principal para la selección de los artículos, los estudios debían incluir experimentos realizados en condiciones de campo y reportar los valores de biomasa aérea acumulada (kg MS.ha^{-1}), especies forrajeras herbáceas leguminosas (anuales o perennes), contenido de N aéreo total y fijación de N (Ndfa (%) o N fijo en kg.ha^{-1}), como variables mínimas requeridas, y transferencia de N (Kg ha^{-1}). También, análisis de suelo, tipo de suelo, época del año, fertilización, precipitación, temperatura y método de medición utilizado, entre otras variables.

Se realizaron regresiones lineales entre la biomasa acumulada y la FBN tanto para las leguminosas anuales y perennes en su conjunto, y de manera individual. Para el análisis estadístico de las regresiones lineales simples se utilizó el método de ANCOVA para comparar las pendientes.

Resultados y Discusión

Se halló una relación lineal y positiva entre la biomasa acumulada de las diferentes leguminosas y la FBN, posiblemente debido a la asociación de la biomasa con los sustratos orgánicos de la fotosíntesis que suministran energía a las bacterias, asegurando la fijación de N.

Se observó que las leguminosas perennes presentaron un mayor incremento de N fijado por tonelada de biomasa producida respecto de las anuales, mostrando las primeras una relación de 21 kg de N fijado por cada tonelada de biomasa producida, mientras que, para las leguminosas anuales fue un 20% menor.

En cuanto al análisis de las especies en forma individual, la regresión lineal mostró que la relación entre el rendimiento y la FBN difirió entre las mismas. Así, se observó que para trébol blanco la pendiente fue de 38 kg de N fijado t de biomasa acumulada, siendo un 32% mayor a la encontrada para trébol rojo (26 kg de N fijado t MS), un 45% mayor que la alcanzada por *Lotus corniculatus* (21 kg de N fijado t de MS) y un 53% mayor a la de alfalfa (18 kg de N fijado t de MS) (Figura 1a).

En el caso de las leguminosas anuales se pudo observar que *Vicia villosa* presentó la mayor pendiente alcanzando 23 kg de N fijado por t de biomasa acumulada, superando a vicia sativa en un 13% (20 kg de N fijado t MS) y en un 48% a trébol encarnado (12 kg de N fijado t MS) (Figura 1b).

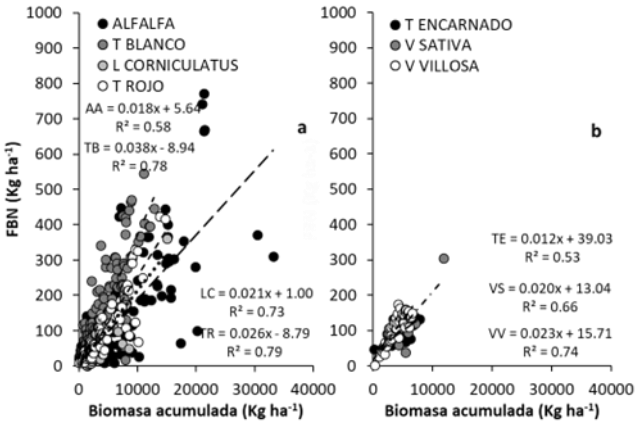


Figura 1. Relación entre la FBN (kg.ha^{-1}) y la biomasa acumulada (kg.ha^{-1}) para las **a-**leguminosas perennes (alfalfa n=143, trébol blanco n=251, *Lotus corniculatus* n=104 y trébol rojo n=81) y **b-** anuales (trébol encarnado n=32, vicia sativa n=12 y *Vicia villosa* n=50).

Conclusiones

Todas las leguminosas presentaron una respuesta positiva entre la biomasa acumulada y la FBN, mostrando las perennes una relación entre FBN por t de biomasa acumulada mayor respecto de las anuales, lo cual pudo estar asociado a la dinámica de crecimiento de ambas y a las estaciones del año en las cuales se da este crecimiento, en donde factores como la temperatura y disponibilidad hídrica pudieron haber afectado esta relación.

Adicionalmente, se observaron diferencias significativas en la FBN entre especies, destacándose el trébol blanco (38 kg N/t) entre las perennes y *Vicia villosa* (23 kg N/t) entre las anuales como las más eficientes, en donde las estructuras morfológicas y la dinámica de recambio entre otras, pudieron afectar dicho proceso.

Estos hallazgos resaltan la importancia de seleccionar especies de leguminosas según su capacidad de FBN en función de la biomasa producida, lo cual puede ser clave para mejorar la fertilidad del suelo, la elección de mezclas forrajeras, así como la sostenibilidad de los sistemas agropecuarios.

PP 54 Efecto de las variables edafoclimáticas sobre la fijación biológica de nitrógeno en diferentes leguminosas

Vela F[1], Conde MB [2], Bertram NA[2,3]*

[1]Actividad privada, [2]Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), [3]Universidad Nacional de Rosario (UNR).

*E-mail: bertram.nicolas@inta.gob.ar

Effect of edaphoclimatic variables on biological nitrogen fixation in different legumes

Introducción

El N es el elemento más abundante de la atmósfera, representando el 79% del volumen total. Este se encuentra en forma diatómica (N_2), estado en el cual no está disponible para el crecimiento vegetal. Adicionalmente, este nutriente condiciona en gran medida el crecimiento de las plantas, siendo frecuentemente limitante. Si bien la mayoría de las plantas dependen de la absorción de N del suelo para satisfacer sus necesidades, ciertas especies, sobre todo las leguminosas, son capaces de fijar N a través de una relación simbiótica con rizobios Sin embargo las variables climáticas y edáficas pueden afectar esta relación planta-rizobio y por ende la fijación biológica de nitrógeno (FBN).

El objetivo del presente trabajo fue determinar y cuantificar la relación entre las variables edafoclimáticas y la FBN de diferentes leguminosas herbáceas.

Materiales y Métodos

Se realizó una búsqueda bibliográfica basada en trabajos referidos a la FBN de leguminosas en sistemas ganaderos de todo el mundo.

Se hallaron, seleccionaron y analizaron más de 80 artículos publicados entre los años 1930 y 2021, correspondientes a 24 países y cuatro continentes, que abarcan una amplia gama de suelos, condiciones climáticas, especies, etc. Como requisito principal para la selección de los artículos, los estudios debían incluir experimentos realizados en condiciones de campo y reportar los valores de biomasa aérea acumulada (kg MS.ha^{-1}), especies forrajeras herbáceas leguminosas (anuales o perennes), contenido de N aéreo total y fijación de N (Ndfa (%) o N fijo en kg.ha^{-1}), como variables mínimas requeridas, y transferencia de N (Kg ha^{-1}). Adicionalmente se tuvo en cuenta, análisis de suelo, tipo de suelo, época del año, fertilización, precipitación, temperatura y método de medición utilizado.

Se realizaron ecuaciones a partir de diferentes variables edafoclimáticas como, precipitación anual (PPa) y del periodo de estudio (PPp), temperatura media anual (TMa) y del periodo de estudio (TMp), materia orgánica (MO), pH, nitrógeno de suelo (Ns) y carbono orgánico (CO), para determinar la relación y el ajuste con la FBN para diferentes leguminosas herbáceas. Para el análisis estadístico de las regresiones lineales simples se utilizó el método de ANCOVA para comparar de pendientes y para las regresiones múltiples se utilizó el método de STEPWISE.

Resultados y Discusión

Dada la variabilidad de los datos el intervalo de confianza es amplio y los R2 bajos. Sin embargo, se encontró una relación positiva significativa entre la precipitación del periodo (PPp) y la FBN. Por el contrario, tanto la temperatura media del periodo (TMp), como el carbono orgánico (CO) se relacionaron de forma negativa con la FBN. Mientras que no se hallaron diferencias en las relaciones de la FBN con las precipitaciones anuales (PPa), temperatura anual (TMa), pH y materia orgánica (MO) (Tabla 1).

Se observó que ninguna variable ambiental o edáfica por sí sola llega a predecir con precisión a la FBN. Esto haría suponer que la respuesta de la FBN frente a los factores ambientales es multicausal, es por ello que se recurrió a diseñar un modelo multivariado en donde un conjunto de variables ambientales y edáficas permita explicar mejor el comportamiento de la FBN tanto por especie como por grupo funcional (anual y perenne) (Tabla 2).

Tabla 1. Regresiones simples entre las variables edafoclimáticas y la FBN de diferentes leguminosas herbáceas.

	Ecuación	R^2	FBN (Kg. ha^{-1}) Min	FBN (Kg. ha^{-1}) Max	n	p valor
PPa	Y= -0,03x + 145.80	0.008	13.8 (1152)	483.3 (813)	112	ns
PPp	Y= 0,06x + 59.21	0.041	2.3 (160)	391.7 (483)	151	**
TMa	Y= -0,28x + 115.50	0.001	30 (9.5)	350 (13)	65	ns
TMp	Y= -2,03x + 106,30	0.040	1.5 (5.6)	242.4 (13.7)	80	**
MO (%)	Y= -0,53x + 148.20	0.001	15.9 (2.8)	351.3 (2.3)	17	ns
pH	Y= 16,43x + 4.44	0.076	12.9 (4.2)	323.8 (6.1)	35	ns
CO (%)	Y= -12,70x + 124.90	0.184	27.9 (3.54)	296.7 (0.5)	16	**

Tabla 2. Regresiones múltiples entre las variables edafoclimáticas y la FBN de diferentes leguminosas herbáceas (anuales y perennes).

Especies	Ecuación	R^2	n	p-valor
General	FBN= -60,1 + 64,2 (% Ns) + 7,9 (TMp)	0,80	41	**
Perennes	FBN= -187,5 + 56,6 (% Ns) + 33,3 (pH) + 3,2 (TMp) + 0,12 (PPp) - 0,14 (PPa) + 8,2 (TMa)	0,76	110	*
Anuales	FBN= 77,3 - 98 (% Ns) + 0,03 (PPp)	0,43	39	*

Coeficientes de determinación (R^2), rangos de FBN mínimo y máximo (Kg N ha^{-1}), los valores presentados entre paréntesis representan las variables edafo-climáticas, tamaño de muestra (n) y significancia estadística (* para P<0,05, ** para P<0,01, y ns para P>0,05). Abreviaturas: PPa-precipitación anual; PPp-precipitación del periodo; TMa-temperatura media anual; TMp-temperatura media del periodo; MO-Porcentaje de materia orgánica; pH y CO-Porcentaje de carbono orgánico.

Se observó que las variables como él % Ns se asoció positivamente a la respuesta en la FBN en todos los casos, mientras que otras variables edáficas como pH o climáticas como la TMp, TMa, PPp y PPa. Mostrando un muy buen ajuste en los valores de FBN para leguminosas en general (R^2=0,80) como también leguminosas perennes (R^2=0,76), no siendo tan preciso para las anuales (R^2=0,43) posiblemente por su menor desarrollo radicular y adaptación a largo plazo.

Conclusiones

Ninguna variable por sí sola predijo eficientemente la FBN. Sin embargo, el modelo multivariado que combinó variables climáticas (precipitación, temperatura) y edáficas (N del suelo, pH) explicando hasta el 80% la respuesta de la FBN en leguminosas en general, destacando la importancia de enfoques holísticos. Además, la FBN fue mejor explicada por este modelo.

PP 55 Evaluación del pasto elefante cv. Capiacu en el sur de Salta. Comunicación

Vera FS[1]*, Arias DE[2], Colque JO[3]

[1] Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) Agencia de Extensión Rural Metan[2] Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) Agencia de Extensión Rural JV Gonzalez [3]. Investigador Independiente.

*E-mail: vera.federico@inta.gob.ar

Evaluation of the elephant grass cv. Capiacu in southern Salta. Communication

Introducción

La región de transición al chaco semiárido, en el sur de Salta, es una región caracterizada por transitar de oeste a este, de zonas de yungas a las zonas áridas en menos de 70 km de distancia. La producción ganadera se encuentra representada principalmente por pequeños productores. La zona tiene estación seca invernal, época en que hay faltante de forraje. El pasto elefante (*Pennisetum purpureum*) es una gramínea difundida en regiones tropicales y subtropicales del mundo, fundamentalmente por su alta capacidad productiva, y podría servir para cubrir las necesidades de alimentación del ganado en el bache invernal. En comparación con otros cultivares de pasto elefante como cv. Panamá o cv. Packchong (Loto *et al.* 2024) el cv Capiacu muestra un mayor rendimiento de biomasa y % de PB (Pereira *et al.* 2021); no obstante falta información de este cultivar en la región. El objetivo del presente trabajo es evaluar el comportamiento del pasto elefante cv. Capiacu en zonas con diferente precipitación del sur de Salta.

Materiales y Métodos

Los ensayos se llevaron a cabo en 2 sitios diferentes climatológicamente. El primero (*Sitio 1*) en la localidad de El Jardin en la Finca de la familia Colque que responde a la siguiente geolocalización -26,05802; -65,35715 y 890 msnm con regímenes de lluvia entre los 600 y 900 mm. El segundo sitio (*Sitio 2*) en la localidad de El Potrero en la finca de la familia Enciso que responde a la siguiente geolocalización -26,04736; -64,64412 y 617 msnm, con regímenes de lluvia entre los 300 y 650mm en verano. En ambos sitios la temperatura media en verano oscila entre los 30°C y 38°C, con inviernos de temperatura que pueden llegar a los -2°C durante el mes de julio.

La siembra de caña semilla (porción del tallo de 30 cm con 3 yemas cada uno), se realizó en forma manual el día 29-01-2024 en El Jardín y el 05-02-2024 en el Potrero, a una densidad de 24 yemas por metro lineal. Se construyo una parcela por sitio, en cada parcela se hicieron 3 surcos de 40 mts de largo a una distancia de 0,80mts entre surcos. Se regaron las parcelas el mismo día de siembra y luego a los 15 días.

El crecimiento hasta el corte de inicio fue bajo (10/10/2024); pasando el primer invierno como cobertura para proteger las yemas subterráneas de las heladas. A partir de octubre 2024 se observó crecimiento de yemas. Las muestras para medir las variables se tomaron a razón de 10 muestras por línea al azar. Las mediciones y el corte de evaluación se hicieron el 3 y el 13 abril del 2025 (Sitio 1 y 2 respectivamente). Las variables que se tuvieron en cuenta fueron: días de crecimiento, longitud de las cañas (mts), numero de hojas dehiscentes, cantidad de macollos por planta. La biomasa acumulada hasta la fecha del corte se expresó en kg MV/ha, y el porcentaje de materia seca de la biomasa (%).

Durante el periodo de acumulación de biomasa del pasto elefante cv. Capiacu (Octubre2024-Abril2025) se registraron las siguientes condiciones meteorológicas: sitio 1, acumulación de precipitaciones de 720mm con temperatura media de 32°C; Sitio 2, acumulación de precipitaciones de 390mm con temperatura media de 37°C. En ambos sitios hubo stress hídrico 58 días, entre diciembre/2024 y febrero/2025.

Resultados y Discusión

Los resultados productivos obtenidos en la campaña 2024-2025 responden a parámetros descriptos en la bibliografía (Pereira *et al.* 2021) como el comportamiento normal del cultivo. Algunas de las características destacadas en los ensayos son: buena implantación del cultivar en los 2 sitios, la resistencia al estrés hídrico, buen desarrollo y productividad del cultivar (Tabla1) con ausencia de diferenciación de órganos reproductivos.

Tabla 1. Resultados de la experiencia con pasto elefante cv Capiacu en cada uno de los sitios de evaluación.

Sitio	Dias de Crecimiento	Longitud de caña(mts)	Numero de hojas deisentes	Cantidad de macollos	Kg de MV/parcela estimada	Porcentaje de MS/ha
1-El Jardin	175	5,27+/-0,23	4a6	12 a 15	5190	32%
2-El Potrero	185	4,98+/-0,25	3a7	13 a 15	4890	29%

Conclusiones

Los resultados obtenidos de las experiencias de 2 sitios en el Sur de la provincia de Salta son alentadores para continuar con investigaciones de este cultivo como herramienta para mitigar el impacto de la falta de oferta forrajera. Además, se ensayarán producciones de otras variedades de Pasto elefante con características diferentes.

El pasto elefante puede ser una alternativa productiva que aporta volumen de biomasa para alimentación animal, para productores ganaderos que no poseen grandes superficies cultivables.

Agradecimientos

Se agradece la desinteresada colaboración de las familias Colque y Enciso (La Pacha y Yo) que contribuyeron con las labores culturales, de cuidado del cultivo y el espacio cedido para la experiencia.

Bibliografía

Pereira AV *et al.* (2021). BRS Capiaçu e BRS Kurumi: cultivo y uso. Brasília, DF: Embrapa,116 p.

Loto M *et al.* (2024). 47º Congreso Argentino de Producción Animal. http://hdl.handle.net/20.500.12123/20506

PP 56 Producción forrajera y calidad nutricional de *Chloris gayana* en un sistema silvopastoril en la región chaqueña

Rabello M[13]*, López Lauenstein D[23], Banegas N[14], Dos Santos D[5], Lara JE[1], Montaldi S, Contino J[1], Ewens M[6], Radrizzani A[1]
[1]IIACS-CIAP-INTA,[2]IFRGV-CIAP-INTA,[3]UDEA INTA-CONICET,[4]FAZyV-UNT, [5]IBN-CCT NOA SUR-CONICET, [6]EE Fernández-UCSE
*E-mail: rabello.martin@inta.gob.ar

Forage production and nutritional quality of Chloris gayana in a silvopastoral system in the Chaco region

Introducción

Los sistemas silvopastoriles (SSP), que combinan pasturas, árboles y animales en una misma superficie, tienen interacciones entre estos componentes que pueden resultar en efectos positivos, negativos o neutros (Peri *et al*, 2022). A diferencia de una pastura pura, en un SSP la cobertura de los árboles puede afectar las condiciones de crecimiento del estrato herbáceo. Sin embargo, hay escasa información disponible sobre el efecto de los árboles en la producción forrajera en SSP, particularmente para *Chloris gayana* (Grama Rhodes), una pastura megatérmica ampliamente difundida en suelos salinos de la región chaqueña. El objetivo de este trabajo fue evaluar la producción forrajera y la calidad nutricional de *Chloris gayana* en un SSP bajo 2 condiciones contrastantes, con mayor y menor efecto del árbol.

Materiales y Métodos

La investigación se realizó en el campo experimental del Instituto de Investigación Animal del Chaco Semiárido (IIACS-INTA Leales), ubicado en el Dpto. Leales (27°11.160' S 65° 13.425' O), provincia de Tucumán, en el borde occidental de la región Chaqueña. El estudio se desarrolló en un SSP de 12ha con *Neltuma alba* (Algarrobo blanco), implantado en el año 2017 con un distanciamiento de 3 x 8m (416 árboles/ha) sobre una pastura de *Chloris gayana* cv. Finecut (CG) implantada en el año 2010. Las mediciones se llevaron a cabo en 2 periodos comprendidos entre septiembre-marzo del 2023/2024 y del 2024/2025. Se establecieron 2 tratamientos: en la fila de plantación (EnFP) y entre las filas de plantación (EntreFP). Dado que el sistema se encontraba bajo pastoreo, en cada tratamiento se instalaron 10 jaulas de exclusión (1m³), dispuestas de forma apareada. Las jaulas EnFP se situaron en contacto con el tronco de los árboles, orientadas al norte, mientras que las jaulas EntreFP se colocaron a 4m al oeste de las anteriores. Para medir la producción forrajera (PF, kgMS/ha/año) se utilizó el método directo de cosecha de biomasa cada 350 ± 30 GDC, y se sumaron los 6 cortes de cosecha de biomasa forrajera de cada periodo. Las temperaturas medias diarias fueron registradas en la Estación Meteorológica Automática del IIACS y se utilizó 12°C como temperatura base de crecimiento de CG. Al inicio de cada ciclo de crecimiento se realizó un corte de homogeneización a 15cm de altura desde el nivel del suelo. Finalizado el período de crecimiento, se cosechó nuevamente a la misma altura. Los cortes se efectuaron manualmente con tijera, utilizando un marco de 0,25m² ubicado en el centro de cada jaula. Luego de cada cosecha, las jaulas fueron reubicadas aleatoriamente para el siguiente ciclo, repitiéndose el corte de homogeneización en la nueva ubicación. La calidad nutricional (CN) de CG se determinó a través del contenido de proteína bruta (PB). Para ello se enviaron muestras compuestas correspondientes a cada tratamiento y a cada cosecha de biomasa (n=12 en 2023/2024 y n=30 en 2024/2025), al Laboratorio de Análisis de Forrajes y Nutrición Animal (EEA Santiago del Estero). Para comparar todos los valores se aplicó la prueba t para muestras apareadas (el nivel de significancia adoptado fue de 0,05). Se utilizó el paquete estadístico de Infostat.

Resultados y Discusión

En ambos periodos evaluados, la PF fue mayor en EntreFP respecto de EnFP (Tabla 1). Ello podría estar asociado al mayor nivel de sombra en EnFP respecto de EntreFP durante el segundo periodo, resultado del crecimiento anual de los árboles. Similares resultados observaron Lara *et al.* (2024), con una disminución de PF de CG bajo cobertura de *Neltuma alba* en un SSP de 26 años, en comparación con una pastura pura adyacente. Cabe desatacar que CG no es una especie reportada con alta tolerancia a la sombra como podría ser el caso de otras especies (ej. *Megathyrsus maximus).* Respecto a la calidad nutricional, se observó una mayor concentración de PB en la pastura EnFP en comparación con EntreFP en ambos periodos (Tabla 1), resultados que concuerdan con investigaciones previas que indican que la CN de la pastura que crece bajo copa de los árboles es superior respecto a la que crece fuera de las copas (Cavalieri J, 2023). Las diferencias observadas podrían deberse al microclima generado por los árboles, que aumenta la disponibilidad de nitrógeno, neutraliza el pH del suelo y, mediante la sombra, mejora la eficiencia fotoquímica de la pastura EnFP, favoreciendo un mayor contenido de PB.

Tabla 1. Valores medios de producción forrajera acumulada (kgMS/ha/año) y proteína bruta (%PB) y su DE, en una pastura de *Chloris gayana* en la fila de plantación (EnFP) y entre filas de plantación (EntreFP), en dos periodos.

	Periodo de septiembre 2023 a marzo del 2024	
Tratamiento	kgMS/ha/año ± DE	%PB ± DE
EnFP	4611 ± 577 b	17,49 ± 1,34 a
EntreFP	5630 ± 616 a	15,72 ± 2,21 b
	Periodo de septiembre 2024 a marzo del 2025	
Tratamiento	kgMS/ha/año ± DE	%PB ± DE
EnFP	4405 ± 414 b	18,04 ± 2,64 a
EntreFP	5762 ± 408 a	15,61 ± 2,02 b

Letras distintas indican diferencias significativas entre tratamientos dentro de cada periodo de mediciones (P<0,05).

Conclusiones

Este estudio muestra que la PF es menor en la fila de plantación en comparación con la pastura entre las filas de plantación, pero con un mayor contenido de PB. Es necesario investigar más a fondo las variables que explican estas diferencias.

Bibliografía

Cavalieri J (2023) Actas XII Congreso Int. SSP 44-53.

Lara JE *et al* (2024) RAPA SUPL. 1: 289-377.

Peri P *et al* (2022). SAF en Argentina. 1.a Ed. 152-207 pp.

PP 57 Calibración del modelo McCall para *Panicum coloratum cv. Klein*

Lucero ES[1 2]*, Frigerio K[2], Berone G[3]

[1] FICA (UNSL), [2] EEA INTA San Luis, [3] EEA INTA Balcarce, FCA-UNMdP.

*E-mail: estefanialucero88@gmail.com

McCall model calibration for Panicum coloratum cv. Klein

Introducción

El modelo desarrollado por McCall y Bishop-Hurley (2003) es un modelo que describe la dinámica de la producción primaria neta área bajo pastoreo en pasturas templadas perennes. Simula el crecimiento a partir de la radiación solar incidente interceptada por la cubierta vegetal, la eficiencia en el uso de la radiación y diversos factores que la afectan (temperatura, humedad del suelo, estado fenológico, entre otros). El objetivo de esta investigación fue calibrar el modelo McCall para la especie megatérmica *Panicum coloratum* (Modelo Coloratum).

Materiales y Métodos

Se realizaron experimentos a campo en la Estación Experimental Agropecuaria (EEA) del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, localizada en Villa Mercedes (EEA INTA San Luis) durante dos ciclos de crecimiento (ciclo 19/20: 21/10/19 al 03/05/20 y ciclo 20/21: 05/10/20 al 13/05/21), en una pastura de *P. coloratum cv. Klein* implantada en el año 2014. En relación a los tratamientos (n=3 por tratamiento), en ambos ciclos se evaluaron dos disponibilidades de agua (riego: +W y secano: -W) y dos niveles de disponibilidad de N (aporte edáfico: -N y fertilizado: +N). En +N las pasturas fueron fertilizadas con urea (el equivalente a 300 kg N/ha) al inicio de cada rebrote. Los cortes se realizaron en función de la vida media foliar (VMF). Para el desarrollo del modelo de crecimiento de *P. coloratum*, fue necesario modificar algunos parámetros, dado que estos influyen en el crecimiento y son necesarios para la calibración del modelo. La temperatura base considerada fue 14°C (Lucero *et al*, 2022), la óptima 30-35°C y la máxima 45°C (Ivory y Whiteman, 1978). Se determinó en los experimentos de calibración, el valor del parámetro α (eficiencia de uso de la radiación solar global), el cual fluctuó entre 1,45 y 0,9 g/Mj para pasturas creciendo con +N y -N, respectivamente. El inicio y fin de la fase reproductiva se estableció en 320 y 365 días del año, respectivamente. Se modificó el factor que asocia biomasa con el índice de área foliar del modelo original (Factor: 370) por otro para el Modelo Coloratum (Factor: 550) a partir de datos obtenidos en este experimento. En cada rebrote el valor de biomasa inicial (remanente post-corte) fue de 200-1000 Kg MS/ha. Para evaluar los datos de cosechas y los generados por el modelo se realizó primero una inspección visual de los datos. Seguidamente se analizó la desviación de la línea de regresión ajustada entre los datos observados (eje Y) y modelados (eje X) de la línea deseada Y = X. Se analizó la significancia (prueba t: 0,05) de la diferencia entre el valor medio observado y el valor medio modelado. Por otro lado, se tuvo en cuenta el coeficiente de correlación de concordancia (CCC) que refleja la precisión y la exactitud y se utilizó el error medio de predicción (E, %) en donde se definió una escala de valores de E (Fuentes-Pila *et al*, 1996).

Resultados y Discusión

El Modelo Coloratum simuló adecuadamente el crecimiento de pasturas de *P. coloratum* bajo las diversas condiciones ambientales (Tabla 1 y Figura 1).

Tabla 1. Valor medio observado (VMO), valor medio modelado (VMM), significancia de prueba-t (T-Test) entre VMO y VMM, coeficiente de determinación (R^2) y el coeficiente de concordancia (CCC), error medio de predicción (E, %) para las cosechas individuales (kg MS/ha) para el Modelo Coloratum.

n (número de observaciones)	38
VMO (kg MS/ha)	2727
VMM (kg MS/ha)	2827
T-Test	0,32
R^2	0,88
E (%)	23%
CCC	0,89

Si bien el desempeño del modelo fue adecuado para las dos condiciones de disponibilidad de agua, los ajustes fueron más precisos en pasturas bajo riego que en condiciones de secano (datos no mostrados). Por otro lado, el modelo simuló mejor el crecimiento en condiciones naturales de disponibilidad de nitrógeno (-N), respecto a condiciones de abundante disponibilidad de este nutriente (+N) (datos no mostrados).

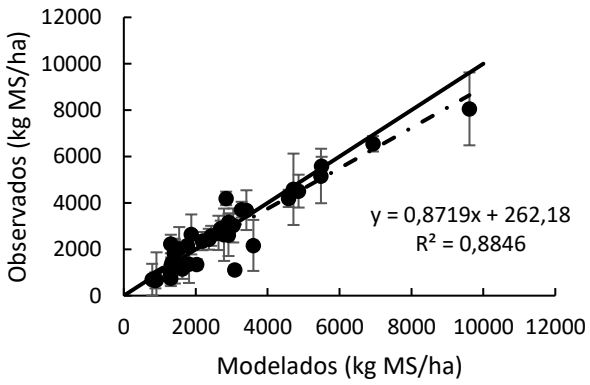


Figura 1. Relación entre valores observados y modelados (kg MS/ha) para datos de cosechas individuales de *Panicum coloratum*. Las líneas punteadas denotan la desviación de la línea 1:1 donde x=y (línea llena); las barras representan el desvío estándar de los valores observados.

Conclusiones

El Modelo Coloratum tendió a copiar adecuadamente las variaciones en producción de forraje, asociadas a distintas disponibilidades de agua y de N, en pasturas megatérmicas de *Panicum coloratum* en la zona semiárida.

Bibliografía

Fuentes-Pila *et al.* (1996). *Journal of Dairy Science*, *79*(9), 1562–1571.

Ivory DA, Whiteman PC (1978*). J. Plant Physiol* (Vol. 5).

Lucero ES *et al.* (2022) RAPA 42 (1):195.

PP 58 Modelado de las brechas de rendimiento a largo plazo en *Panicum coloratum* cv. Klein

Lucero ES[1 2]*, Frigerio K[2], Berone G[3]

[1] FICA (UNSL), [2] EEA INTA San Luis, [3] EEA INTA Balcarce, FCA-UNMdP.

*E-mail: estefanialucero88@gmail.com

Modeling long-term yield gaps in Panicum coloratum cv. Klein

Introducción

En un trabajo de campo (Lucero *et al*, 2021) se demostró que la producción potencial de *Panicum coloratum* creciendo en la región semiárida central argentina estaría mayormente limitada por la disponibilidad de agua y en menor medida por la disponibilidad de nitrógeno (N). Sin embargo, conocer la variabilidad interanual de la brecha entre producción con limitantes de agua y/o de N vs. producción potencial sin limitantes, es otro aspecto importante a tener en cuenta. Durante los dos años de estudio a campo, las condiciones fueron un 44% más secas de lo habitual, con precipitaciones por debajo del promedio histórico de 656 mm (período 1979/2019). Esto implica que las conclusiones obtenidas pueden haber estado sesgadas debido a las condiciones climáticas durante dicho estudio. Cabe preguntarse si, en ciclos más húmedos (i.e. con precipitaciones iguales o superiores al promedio histórico) la disponibilidad de nitrógeno pueda ser igual o más limitante que la disponibilidad de agua. El objetivo de este trabajo fue determinar mediante simulaciones a largo plazo, la magnitud (y su variabilidad) en que la disponibilidad de N y/o de agua limitan la producción de forraje a partir de un modelo calibrado (Modelo Coloratum).

Materiales y Métodos

A partir de un modelo calibrado (Modelo Coloratum, ver resumen en este congreso) se realizó un experimento de simulación de la producción anual (PA) de *P. coloratum* durante 40 años (1979-2019). Las brechas de rendimiento se determinaron en diferentes situaciones para pasturas no fertilizadas (-N) y fertilizadas (+N), en secano (-W) y bajo riego (+W), por lo tanto, se definieron cuatro condiciones: sin limitantes de agua y N (+W+N), sin limitantes de agua (+W-N), sin limitantes de N (-W+N) y limitados por agua y N (-W-N). Cada escenario se simuló con los datos meteorológicos (1979-2019), utilizando los datos de boletín FAO-56 (Allen *et al.* 2006) con cortes cada 45 días, frecuencia similar a la de los trabajos de campo, equivalente a la vida media foliar (VMF) de la especie. En total se simularon 5 cortes por año. Se consideró un valor de 300 kg MS/ha como biomasa inicial (remanente verde post-corte) para el comienzo de cada rebrote. El inicio y fin de la fase reproductiva se estableció en 320 y 365 días del año. La senescencia no fue considerada (i.e. fueron realizados teniendo en cuenta la VMF). La modelación se realizó teniendo en cuenta un valor del parámetro α (eficiencia de uso de la radiación solar global) de 1,45 y 0,9 g/Mj para pasturas con altos y bajos niveles de N en el suelo, respectivamente. Para +W, el factor de agua del suelo se fijó en 1 (suelo sin limitantes en cuanto a la cantidad de agua disponible). En -W se comenzó a simular el balance hídrico, ingresando los datos climáticos correspondientes a 60 días previos al inicio de la estación de crecimiento (1 de agosto). De este modo, el contenido de agua en el suelo a inicios de la estación de crecimiento (1/10/1979) fue un dato generado por el propio modelo.

Resultados y Discusión

El Modelo Coloratum simuló adecuadamente el crecimiento de *P. coloratum* a largo plazo. La brecha máxima en la producción entre condiciones contrastantes fue del 64% (+W+N vs. -W-N: 22,1 t MS/ha vs. 7,9 t MS/ha), similar a la obtenida en trabajo de campo, la cual fue del 71% (+W+N vs. -W-N: 20,0 t MS/ha vs. 5,8 t MS/ha). Esta brecha se redujo a un 32% en condiciones sin limitantes de N (-W+N: 15 t MS/ha) y a un 47% sin limitantes de agua (+W-N: 13 t MS/ha) (Figura 1). Aunque los valores de PA simulados, tanto en condiciones potenciales como en condiciones limitadas de disponibilidad de agua y nitrógeno, coinciden con los valores registrados a campo, el factor limitante no fue el mismo. Mientras que en los ensayos de campo (Lucero *et al*, 2021) se observó que el principal factor que restringió el crecimiento fue el agua, los resultados del modelo a largo plazo indican que el factor más limitante para el crecimiento de la pastura fue el nitrógeno. Esta discrepancia puede atribuirse, en parte, a que las precipitaciones registradas durante el periodo experimental de campo fueron sensiblemente inferiores (436 mm) a las precipitaciones utilizadas durante el experimento llevado adelante mediante modelación (promedio histórico 656 mm).

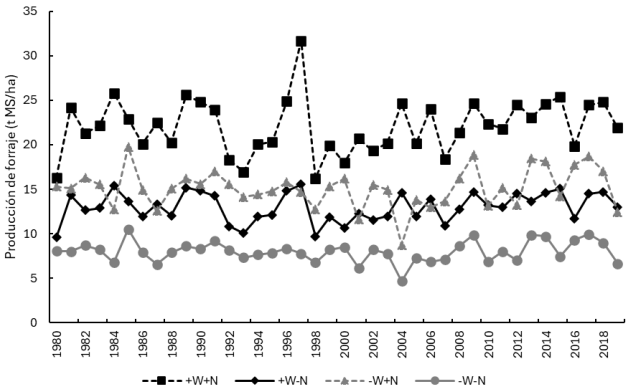


Figura 2. Simulación a largo plazo (1979-2019) de la producción anual de forrajes (t MS/ha) de pasturas de *Panicum coloratum* para condiciones sin limitantes de agua y N (+W+N), sin limitantes de agua (+W-N), sin limitantes de N (-W+N) y limitados por agua y N (-W-N).

Conclusiones

En general, el Modelo Coloratum simuló adecuadamente la acumulación de forraje de pasturas megatérmicas de *Panicum coloratum* que crecen bajo diferentes condiciones de agua y N. Con esto, se pudo determinar, mediante simulaciones de largo plazo, que el principal factor limitante sería la disponibilidad de N.

Bibliografía

Allen RG *et al.* (2006). FAO Riego y Drenaje 56.
Lucero ES *et al.* (2021) RAPA 41(1): 123.

PP 59 Efecto de la fertilización con nitrógeno y fosforo sobre la producción de una pastura polifítica en la provincia de Misiones

Loto M[1]*, Hirch CN
[1] INTA EEA Montecarlo
*E-mail: loto.mauro@inta.gob.ar

Effect of nitrogen and phosphorus fertilization on the production of a polyphytic pasture in the province of Misiones

Introducción

La intensificación de los sistemas ganaderos en la provincia es un aspecto de gran relevancia dado que el 92% de los establecimientos tiene una superficie igual o menor a 100 hectáreas. La información disponible acerca de la práctica de fertilización en suelos ácidos y toscosos es escasa y dispersa. El presente trabajo tiene como objetivo evaluar el efecto de la fertilización fosfatada y/o nitrogenada sobre la acumulación de biomasa aérea forrajera durante el periodo primavera-estival.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en un establecimiento dedicado a la cría bovina ubicado en la colonia Itacuruzú departamento Montecarlo (-26.603436°; -54.633005°) sobre una pastura compuesta por *Cynodon plectostachius, Paspalum notatum Axonopus compressus*. El tipo de suelo en el área donde se realizó la experiencia es pedregoso correspondiente al orden de los Entisoles. Se delimitó como el área experimental una parcela 25 m2 donde se cortó la pastura a 5cm y se aplicó el tratamiento de fertilización al voleo. Los cortes se realizaron en intervalos de 60 días dentro de jaulas de exclusión de 1 m^2 las cuales fueron movidas dentro del área experimental luego de cada corte. Las muestras fueron secadas en estufa a 60°C hasta peso constante. El ensayo se realizó bajo un diseño en bloques al azar con 9 tratamientos (n=3) de fertilización producto de la combinación de diferentes dosis de N (46-0-0) y P (0-46-0) que se detallan en Tabla 1. La producción acumulada de forraje (kgMS.ha^{-1}) se calculó mediante la sumatoria de los cortes a partir del 12/09/2019 hasta el 21/02/2020. Los datos se analizaron mediante ANOVA y test Tuckey (p≤0,05).

Resultados y Discusión

Se observó una respuesta positiva ante el agregado de P mientras que los resultados que corresponden a la fertilización con N no son del todo claros. La aplicación de N, vía urea, produjo una merma en la acumulación de biomasa forrajera en el tratamiento de mayor dosis de N, probablemente debido a que la disponibilidad de N en el suelo fue superior a la demanda potencial de la pastura. En la región, sobre suelos ácidos, existen antecedentes que indican respuestas negativas a la incorporación de N, tanto en *Pinus taeda* fueron reportados por Fernández et al (2000) en Misiones y por Aparicio et al (1999) en Corrientes como en Araucaria angustifolia (Martiarena *et al.* 2002). En pasturas el trabajo de Bestilleiro y Gusmerotti (2017) indican que la liberacion de H+ generados por la hidrólisis de la urea en el suelo podria reducir el pH con la aplicación de 100 kg,ha^{-1} de urea. Probablemente ocurrió una reaccion similar en el presente trabajo sumado a la acidez pre existente del suelo que presentó un pH 4,99. Según (Wenyika et al 2025) un suelo con pH ácido puede interferir en la formación de micorrizas, las cuales facilitan la absorción de fósforo y afectar la dinámica del crecimiento radicular.

Tabla 1. Biomasa forrajera acumulada

Tratamiento	Nitrógeno Kg.ha^{-1}	Fosforo Kg.ha^{-1}	Biomasa forrajera KgMS.ha^{-1}
8	0	46	11744 a
5	46	23	9500 ab
7	0	23	7394 bc
1	23	0	7105 bcd
2	23	23	6621 cd
0	0	0	6454 cd
3	23	46	5794 cd
6	46	46	5772 cd
4	46	0	4654d

Letras distintas indican diferencias estadísticamente significativas (P<0,05)

Conclusiones

Bajo las condiciones evaluadas la fertilización con 46 kg de P por hectárea genero un incremento del 82% en la producción de forraje, lo cual indicaría que es una tecnología de fácil acceso, disponible para lograr la intensificación de los sistemas ganaderos a corto o mediano plazo. Es necesario profundizar las investigaciones en cuanto a la dinámica de N, vía urea ú otras fuentes nitrogenadas en suelos ácidos y/o el uso de enmiendas o correctores básicos como calizas ó dolomitas, que permita neutralizar la acidez del suelo a los fines de mejorar la comprensión de las interacciones entre los nutrientes.

Agradecimientos

A Curt Waidelich y familia por brindar el espacio y materiales necesarios para la realización del ensayo.

Bibliografía

Aparicio J. (1999). PIA 37/96.
Bestilleiro HA, Gusmerotti LA (2017) Tesis. UNLP.
Fernandez R *et al.* (2000). Silvoargentina N° 1.
Martiarena *et al.* (2002) XVII Jornadas Forestales.
Wenyika P *et al.* (2025). https://doi.org/10.1007/s44378-025-00063-2

PP 60 Efecto de la fertilización nitrogenada en la productividad, valor nutritivo y eficiencia de uso del N en *Digitaria eriantha*

Lagrange S[1]*, Molina G[2], Bolletta A[1], Alonso M[1], Gomez D[1], Frigerio K[3]
[1]INTA EEA Bordenave, [2]Antiguas Estancias Don Roberto SA, [3]INTA EEA San Luis
*E-mail: lagrange.sebastian@inta.gob.ar

Effect of nitrogen fertilization on productivity and nitrogen use efficiency in Digitaria eriantha

Introducción

Digitaria eriantha es una gramínea megatérmica perenne adaptada a ambientes semiáridos. A pesar de su mayor eficiencia en el uso de nitrógeno (N), los suelos arenosos con bajos niveles de materia orgánica de San Luis presentan limitaciones nutricionales que disminuyen su potencial productivo. El objetivo de este estudio fue evaluar la producción y valor nutricional de la biomasa aérea ante distintas dosis de fertilización nitrogenada, así como la recuperación aparente de N.

Materiales y Métodos

El estudio fue realizado en el Establecimiento Los Trapales, ubicado unos 75 km al sur de la localidad de Villa Mercedes (34° 2' 6.66" S y 65° 31' 13.90" O) y a 515 msnm, sobre una pastura de Digitaria Eriantha establecida en un suelo *Ustipsament típico*, con textura arenoso-franco y bajos contenidos de materia orgánica (0.7-1.2%). Las precipitaciones ocurridas durante el ciclo de crecimiento fueron de 435 mm. Los tratamientos estuvieron constituidos por la aplicación de diferentes niveles de urea (46% N): 0, 30, 60, 90 y 120 kg ha^{-1} (T0 a T120) en un sector de la pastura de Digitaria en donde se implementó un diseño en bloques completos aleatorizados con 4 repeticiones. Previo a la aplicación del fertilizante (08/12/2022), el área fue enrasada y clausurada. En cada bloque se consideró como unidad experimental una parcela de 30 x 10 m, en la que se cortaron con tijera a 10 cm del suelo dos submuestras de 1 m^2 en abril para determinar la acumulación del crecimiento primavera-estival. El material recolectado se secó en estufa a 65°C hasta peso constante para determinación de rendimiento de MS y composición química del forraje. Se calcularon la eficiencia en el uso del N (EUN) (Hernández, 1985) y la recuperación aparente de N (RAN) por la ecuación de Zemenchik y Albrecht (2002) donde:

EUN= (MSTi−MST0) / DN*100; RAN=(NETi−NET0) / DN*100

MST_i: MS cosechada en el tratamiento fertilizado (kg ha^{-1}).

MST_0: MS cosechada en el tratamiento sin N (kg ha^{-1}).

NET_i= N extraído por la planta en T fertilizado (kg ha^{-1});

NET_0= N extraído por la planta en T sin N (kg ha^{-1}).

DN= dosis de N del tratamiento fertilizado (kg ha^{-1}).

Los datos se analizaron mediante ANOVA y las medias se compararon con la prueba de Tukey (P<0,05) (Infostat/P V 2020).

Resultados y Discusión

La producción de MS aumentó significativamente con las dosis crecientes de N (Tabla 1). Si bien el T30 no se diferenció significativamente del T0, tanto T60, T90 y T120 mostraron un mayor rendimiento de MS que el testigo sin fertilizar (T0) (P<0,05). Asimismo, T120 superó a T60 y T30, pero no se diferenció de T90 (P<0,05). Por el contrario, no se observó una diferencia significativa en la EUN en los niveles de fertilización aplicados (P=0,9526), indicando que aún en los niveles más altos (T120), el N adicional suministrado sigue contribuyendo a una mayor producción de MS, posiblemente debido a la baja fertilidad presente en este tipo de suelos. Otros autores (Veneciano, Terenti, 1997) en años con precipitaciones superiores a las registradas en este estudio encontraron EUN mayores que rondaron los 40 kg MS kg^{-1}N adicionado; sugiriendo que la restricción hídrica durante este estudio podría explicar las bajas EUN obtenidas. En el caso del RAN si bien el valor observado para el T120 fue numéricamente superior al resto de los tratamientos, dada la alta variabilidad presente en este estudio, estas diferencias no fueron estadísticamente significativas (Tabla 1). De hecho, los niveles de PB observados en T120 son superiores al resto de los tratamientos, indicando una mayor recuperación del N agregado. Esta es una tendencia poco frecuente de observar en especies de gramíneas C_4 (Veneciano *et al.*, 2006). No se hallaron diferencias significativas entre tratamientos para FDN, FDA ni DIVMS (P>0,05). Estos resultados contrastan con trabajos previos en los que el aumento de biomasa forrajera se asoció a una disminución del valor nutritivo en especies megatérmicas (Veneciano, Terenti, 1997).

Tabla 1. Biomasa y calidad forrajera de *Digitaria eriantha* según niveles de fertilización nitrogenada (n=4).

	Tratamientos						
Variable	T0	T30	T60	T90	T120	EEM	p-valor
MS, kg ha^{-1}	1427^{d}	1764^{cd}	2040^{bc}	2456^{ab}	2938^{a}	133	0,0001
EUN, kg kg^{-1}		24,4	22,3	24,9	27,4	6,4	0,9526
NET, kg ha^{-1}	13,9^{c}	16,8^{c}	18,9^{c}	24,2^{b}	36,1^{a}	1,2	0,0001
RAN, %		24,6^{ab}	17,9^{b}	26,8^{a}	37,1^{a}	4,6	0,0001
PB, %	6,2^{b}	6,0^{b}	5,9^{b}	6,2^{b}	7,7^{a}	0,3	0,0152
FDN, %	71,4	70,8	72,6	72,6	71,3	0,8	0,4121
FDA, %	40,8	40,0	40,4	40,3	39,2	0,6	0,4282
DIVMS, %	61,1	59,3	61,6	59,7	61,4	1,6	0,7753

Conclusiones

Digitaria eriantha respondió positivamente a la fertilización nitrogenada, incrementando producción y contenido proteico del forraje. Las EUA relevadas pudieron estar afectadas por las condiciones preponderantes en el año de estudio. Estas respuestas podrían ser beneficiosas porque permitirían diferir un mayor volumen de forraje a la estación invernal de escasez de pasto acompañado de una mejor calidad forrajera. De todos modos, la decisión de fertilizar debería ser ponderada entre la relación de precios del fertilizante y de la carne.

Bibliografía

Hernández OA (1985) Rev Arg Prod Anim 5(1-2), 41-66.

Veneciano JH *et al.* (1997) Semiárida 9(2), 41-56.

Zemenchik RA *et al.* (2002) Agron J 94, 421-428.

PP 61 Eficiencia de utilización de fósforo de gramíneas C3 y C4 mediada por micorrizas y fertilización

Grimoldi AA[1]*, Cavagnaro RA[1], Oyarzabal M[1,2], Oesterheld M[1]
[1]IFEVA-CONICET. Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires, Argentina
[2]Agencia de Extensión Rural Coronel Suárez, EEA Cesáreo Naredo, INTA, Argentina
*E-mail: grimoldi@agro.uba.ar

Phosphorus utilization efficiency of C3 and C4 grasses mediated by mycorrhizae and fertilization

Introducción

La simbiosis micorrícica juega un papel clave en la nutrición vegetal, especialmente en la absorción de fósforo. Las especies vegetales presentan diferentes concentraciones críticas de fósforo, lo que afecta sus tasas de crecimiento y necesidades nutricionales. A medida que las plantas crecen, destinan una mayor proporción de sus recursos a componentes estructurales, como tallos u hojas más gruesas, lo que provoca una disminución de la concentración de nutrientes del forraje ofrecido a los animales. A su vez, se produce más biomasa por unidad de nutriente absorbido, lo que resulta en una mayor eficiencia de utilización. Este concepto es crucial para comprender la dinámica de los nutrientes, la producción de biomasa y la calidad forrajera de las pasturas (Insua *et al.* 2018). En este estudio, se evaluó cómo el fósforo aportado por micorrizas y la fertilización influye en la eficiencia de uso del fósforo (EUF) de *Agropyron elongatum* (gramínea C_3) y *Brachiaria brizantha* (gramínea C_4). Se trata de dos especies forrajeras con distinta afinidad micorrícica (*Agropyron*: baja afinidad; *Brachiaria*: alta afinidad). La EUF (g planta mg^{-1}P) es una medida de la capacidad de producir biomasa por unidad de fósforo absorbido por las plantas. Además, se examinaron variables morfológicas de la biomasa aérea con potencial incidencia sobre la EUF.

Materiales y Métodos

Se realizó un ensayo combinando dos factores experimentales: *i)* inoculación con hongos micorrícicos arbusculares (HMA) (sin inocular e inoculado) y *ii)* fertilización fosforada (bajo, medio y alto); y se planeó (*a priori*) la realización de cosechas aleatorias de plantas durante el transcurso del experimento con el objeto expresar las variables de respuesta en función del tamaño de las plantas. El inóculo consistió en una mezcla de tres hongos micorrícicos: *Rhizophagus irregularis, Simiglomus hoi y Funneliformis mosseae*. La fertilización se aplicó mediante el riego con solución Hoagland modificada. Después de 4 meses de crecimiento en invernáculo, las plantas fueron cosechadas y disectadas para evaluar la colonización micorrícica total (CMT%), el % de arbúsculos (Arb/CMT), área foliar específica (AFE; cm^2 por g^{-1} de lámina foliar) y biomasa de entrenudos. Se calculó la eficiencia de uso del fósforo (EUF) como el cociente entre peso seco y contenido de fósforo en los tejidos (Koide, 1991). Los análisis estadísticos se realizaron con STATISTICA (StatSoft, Tulsa, OK, EEUU). Se evaluaron correlaciones lineales para asociar EUF con variables morfológicas descriptoras de la arquitectura de la planta.

Resultados y Discusión

En ambas especies, la inoculación con HMA fue efectiva, con más del 40% de CMT (el % arbúsculos fue 35% en *A. elongatum* y 30% en *B. brizantha*). La respuesta de la EUF al tamaño de la planta fue diferente entre especies. Para el caso de *A. elongatum,* no hubo relación entre la EUF y el tamaño (Figura 1). El AFE disminuyó significativamente en relación al mayor tamaño de las plantas en todos los niveles de P, lo que indicó la formación de hojas más gruesas, pero sin afectar la EUF. En cambio, para el caso de *B. brizantha*, la EUF mostró una correlación positiva con el tamaño, sin variar la función por la presencia de micorrizas (observar plantas –HMA y +HMA sobre la misma línea en Figura 1). La EUF fue siempre mayor a la de *A. elongatum en todos los* niveles de P (Figura 1). Al igual que en *A. elongatum*, la reducción del AFE indicó la formación de hojas más gruesas y duraderas. Pero la combinación de plantas de *B. brizantha* con hojas más eficientes y la elongación de los entrenudos en macollos aún vegetativos (lo que no ocurre en *A. elongatum*) aumentó la EUF, y por lo tanto disminuyó la calidad forrajera, independientemente de si el fósforo provino de las micorrizas o de la fertilización.

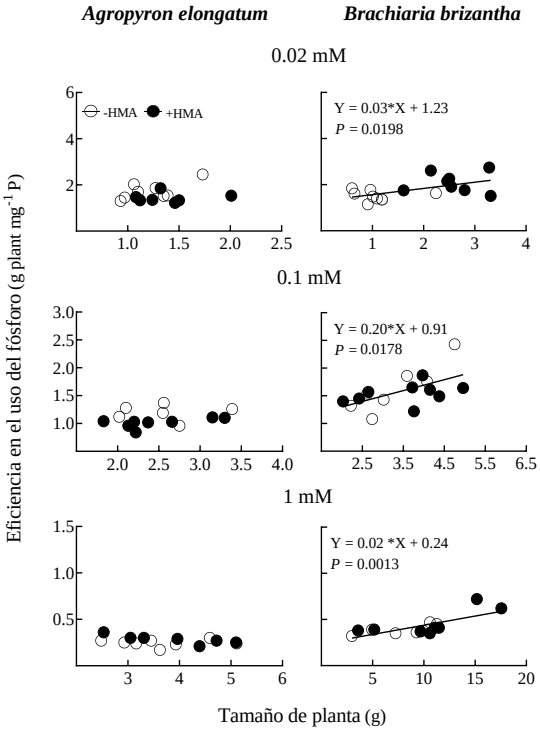


Figura 1. Eficiencia de uso del fósforo (EUF) en función del tamaño de las plantas de *Agropyron elongatum* y *Brachiaria brizantha,* en respuesta a la inoculación con HMA y a la fertilización fosforada. Para cada nivel de P, la línea muestra el modelo lineal (P<0,05).

Conclusiones

Se demostró que los aumentos en la EUF registrados en *B. brizantha* en relación con *A. elongatum* están estrechamente relacionados con la capacidad intrínseca de la gramínea C4 para utilizar eficientemente el fósforo, en forma independiente de si proviene de micorrizas o fertilización. Pone de manifiesto el compromiso entre tamaño de la planta, EUF y calidad forrajera, e identifica el grosor de las láminas y la presencia de entrenudos como componentes fundamentales de la EUF.

Bibliografía

Insua JR *et al.* (2018) *Crop Pasture Sci.* **69**, 1165–1172.
Koide RT (1991). *New Phytol.* 117, 365–38.

PP 62 Variación en la combinación de frecuencia y altura de corte: respuesta en el crecimiento de *Panicum coloratum* L.

Jouve V[1]*, Zapata RR[1], Lentz CB[1], Montero FE[1], Pagella JH[1]
[1] Universidad Nacional de La Pampa (Facultad de Agronomía), Ruta Nacional Nº 35, km 334 (L6300) Santa Rosa.
*E-mail: varijouve@agro.unlpam.edu.ar

Variation in cutting frequency and height combination: response in the growth of Panicum coloratum L.

Introducción

Las características morfogenéticas y estructurales de las pasturas son reguladas por el ambiente. Este, al igual que el desarrollo ontogénico de la pastura, se modifica con el avance de la estación de crecimiento (EC). Por ello, el régimen de defoliación debería tener en cuenta el momento del año y la calidad nutricional del forraje a fin de favorecer el crecimiento, persistencia y valor nutritivo. El objetivo fue evaluar en la Región Semiárida Pampeana la respuesta de variables estructurales ante la variación en la combinación de la frecuencia y altura de corte en mijo perenne cv Verde.

Materiales y Métodos

El sitio y establecimiento del ensayo se describen en Jouve *et al.* (2024). Se utilizó un diseño en bloques completamente aleatorizados con arreglo factorial [4 Tratamientos (T) x 5 bloques]. Los T combinaron dos frecuencias (F; frecuente: 2,5 hojas; I; infrecuente: 5 hojas macollo^{-1}) y dos alturas de corte (S; severa: 50 mm; L; laxa: 100 mm) (Tabla 1), durante dos EC [octubre-marzo de 2023/24 (EC1) y 2024/25 (EC2)]. Las precipitaciones acumuladas (PPt) en EC1 y EC2 fueron mayores (26 y 19%, respectivamente) a la media histórica (506 mm; 1980-2018).

Tabla 1. Hojas acumuladas macollo^{-1} al momento del corte (X) y altura de corte (S: severo; L: laxo) según tratamiento (T) y número de cortes por estación de crecimiento (EC)

T	Hojas acumuladas macollo^{-1} al momento de corte				Número de cortes por EC
	2.5	5	7.5	10	
FS	X_S	X_S	X_S	X_S	4
IL		X_L		X_L	2
FSIL	X_S	X_S		X_L	3
FLIL	X_L	X_L		X_L	3

En 2023, la PPt de mayo-noviembre fue 20% mayor que en 2024 y en diciembre de la EC1 cuatro veces mayor respecto del mismo mes en EC2. La temperatura máxima media en diciembre de EC2 fue 3,5°C mayor respecto de EC1. Al inicio de cada EC se marcaron macollos en plantas seleccionadas para medir longitud de lámina viva (LLV) y estimar la densidad final de macollos (NMf) (Jouve *et al.*, 2024). Se estimó el estado fenológico medio (EF; Sanderson, 1992) a partir de 10 macollos parcela^{-1} colectados al azar previo al corte. La biomasa aérea se cosechó con hoz (marco 1,9 m^2), se secó (55°C; 72 h) y pesó. Se cortaron 3 plantas por parcela, secaron y pesaron las fracciones lámina, tallo (vaina e inflorescencia) y material senescente para calcular la proporción de lámina viva (PL). Los datos se analizaron mediante ANVA, modelos mixtos y prueba LSD (α=0,05).

Resultados y Discusión

Los valores de LLV y MSac fueron mayores (P<0,05; 29 y 33% respectivamente) en EC1 en relación con EC2. La LLV acumulada (Tabla 2); alcanzó un valor mínimo con IL y máximo con FS y FSIL, mientras que FLIL no tuvo diferencias con las anteriores. El NMf fue mayor en la EC1 (6364 vs 4818 mac.m-^{2}; P<0,05; n=40) y no fue afectado (P>0,05) por el régimen de corte. El EF al acumular 5 hojas macollo^{-1}, estaba en emergencia de inflorescencia en IL, mientras que los tratamientos restantes iniciaban la elongación de entrenudos, y al acumular 10 hojas macollo^{-1}, sólo FS continuaba en estado de elongación (P<0.05). A su vez, la MS acumulada (MSac) fue máxima con IL y mínima (P<0,001; n=40) con FS, mientras que con FSIL y FLIL presentó valores intermedios (Tabla 2). Del análisis por corte se observa que en EC2, al acumular 5 hojas macollo^{-1} (enero), los cortes frecuentes acumularon un 50% menos respecto del corte anterior. A su vez, la PL fue mínima y máxima para IL y FS, respectivamente, con valores medios para FSIL y FLIL. La reducción en los valores de las variables LLV, MSac y NMf en EC2 se podría relacionar con un menor nivel de acumulación de agua en el perfil del suelo al inicio de EC y la combinación de elevadas temperaturas con déficit hídrico en diciembre afectando los resultados en los dos primeros cortes. Sin embargo, la variación en la combinación de frecuencia y altura de corte permitió que la MSac en el último corte alcance un valor máximo (FLIL e IL) o intermedio (FSIL), con una PL intermedia, sin afectar el NMf.

Conclusiones

Cortes frecuentes y severos combinados con un corte infrecuente y laxo, permitirían mantener una elevada acumulación de MS sin afectar la persistencia de la pastura, con un nivel intermedio de consumo.

Bibliografía

Jouve V *et al.* (2024) RAPA Supl. (1): 345.
Sanderson MA (1992). Agron J. 84:415-419.

Tabla 2. Valores promedio de dos estaciones de crecimiento (EC) de Proporción (PL) y longitud acumulada de lámina viva (LLV) y materia seca acumulada (MSac) de *Panicum coloratum* L. bajo diferentes combinaciones de frecuencias (F: frecuente; I: infrecuente) y alturas de corte (S: severo; L: laxo).

Variable	Tratamiento (T)				EC1 vs EC2	T x EC
	FS	FSIL	FLIL	IL		
PL	0,59a	0,5b	0,5b	0,39c	EC1 ~ EC2	P>0,05
LLV (cm mac.$^{-1}$)	82,2a	74,8a	67,9ab	59,1b	EC1 > EC2*	P>0,05
MSac (kg MS ha^{-1})	2406,2c	2742,2b	2717,5bc	3409,4a	EC1 > EC2*	P>0,05

Letras distintas indican diferencias significativas (P<0,05). * Indican diferencias significativas (P<0,05) entre EC.

PP 63 Desempeño de festuca alta infectada con endófitos seguros en la Región Semiárida Pampeana

Pardo Wisner IM[1]*, Pepa Marengo V[1], Zapata RR[1], Garro LD[2], Miri S[2], Jouve V[1], Montero FE[1]
[1]Universidad Nacional de La Pampa (Facultad de Agronomía); [2]GENTOS S.A.
*E-mail: pardo.ignacio.wisner@gmail.com

Performance of tall fescue infected with safe endophytes in the Semi-arid Pampas Region

Introducción

La asociación simbiótica mutualista de festuca alta (*Festuca arundinacea* Schreb.) con endófitos seguros del género *Epichloë* incrementaría la tasa de crecimiento y tolerancia a condiciones de estrés como heladas, déficit hídrico y de nutrientes. Sin embargo, el éxito de la infección y la expresión potencial del beneficio de la asociación estarían afectadas por la interacción entre el ambiente y los genotipos del hospedante y el endófito (Petigrosso *et al.* 2021). En la Región Semiárida Pampeana festuca alta es una de los recursos forrajeros más utilizados, tanto asociada con alfalfa como en pasturas puras. El objetivo de este trabajo fue evaluar en cultivares de festuca alta el grado de infección con un endófito seguro y el potencial efecto de la asociación simbiótica sobre la acumulación de materia seca en el segundo año desde su implantación.

Materiales y Métodos

En abril del 2023 se sembraron, en un lote sin festuca en los últimos 20 años, cultivares comerciales (cv) de festuca alta (20 kg ha^{-1}) en parcelas de 1 x 5 m (suelo Haplustol éntico; 1,41 % MO; 27,3 ppm N de nitratos y 26,7 ppm P; tosca +120 cm), en un diseño en tres bloques completos aleatorizados. Cada bloque estaba formado por 26 parcelas, de las cuales 20 se correspondieron con 10 cv de festuca (8 de origen continental y 2 mediterráneos) inoculadas con el endófito seguro (AR584; GENTOS S.A. Grasslanz Technology Limited, Palmerston North, Nueva Zelanda; se inoculó el 100% de las semillas) y su tratamiento control (sin endófito) y los 6 restantes a cultivares comerciales libres de endófito. Se registraron los valores promedio mensuales de temperatura (Tm) y precipitación acumulada (Ppm) desde la siembra del ensayo hasta el último corte de biomasa y obtuvieron los promedios históricos (1980-2018). Durante la estación de crecimiento 2023/24 (EC23-24) y 2024/25 (EC24-25) se realizaron cortes al acumular 3 hojas macollo^{-1}, altura de corte de 7 cm con segadora de cuchillas. La biomasa cosechada en cada parcela se pesó y se secó (55 °C; 72 h). En octubre de 2024 se colectaron 33 macollos en cada parcela de festuca infectada y se determinó, mediante observación microscópica, la presencia de hifas entre las células parenquimáticas en las vainas de las hojas mediante coloración directa (azul de anilina). El grado de infección (% presencia cada 33 macollos) de cada cultivar se evaluó mediante un modelo lineal generalizado mixto (GLMM) con distribución binomial y función de enlace *logit*, ajustado mediante el método de máxima verosimilitud con aproximación de Laplace. La biomasa aérea total acumulada se analizó entre tratamientos y cultivares mediante ANOVA (transformación *sqrt* de los datos) y las medias (media ± DE) se compararon mediante Tukey (P<0,05).

Resultados y Discusión

Se encontró que los cv 5 y 23 (mediterráneos) y 26 (continental) presentaron una mayor (P = 0,05) probabilidad de infección con el endófito en comparación con el intercepto de referencia (AIC = 178,9; BIC = 194,3). En contraste, los cv continentales 20 y 21 tuvieron coeficientes negativos y no significativos (P> 0,05). Es decir que, en las condiciones evaluadas, algunos cv presentarían una mayor capacidad para establecer una asociación simbiótica con este endófito. La acumulación de biomasa aérea durante EC24-25 no fue afectada por la presencia del endófito (P> 0,05). Entre cultivares, sólo se encontraron diferencias (P< 0,05) entre los cv 1 y 10 (continentales; Figura 1). La dispersión en los valores obtenidos podría deberse a la genética del material evaluado en las condiciones ambientales registradas, más cálidas y secas que los promedios históricos en EC24-25. Particularmente, los meses de enero y febrero de los años 2024 y 2025 registraron, en porcentaje, una Tm 10,31 % ± 3,04 superior y Ppm 4% ± 46,93 inferior al promedio histórico. Asimismo, la Tm durante el período de agosto a mayo de EC24-25 fue un 6,23% ± 7,9 superior y las Ppm un 11,51% ± 65 menores.

Conclusiones

Las diferencias en el grado de infección con el endófito seguro entre los cultivares no se tradujo en un efecto sobre la biomasa aérea acumulada durante el período analizado. La interacción genotipo*ambiente podría ser un factor limitante para la expresión de los beneficios obtenidos por la gramínea al ser infectada con este endófito.

Bibliografía

Petigrosso *et al.* (2021) RFA (La Plata) 120 (1): 1-11.

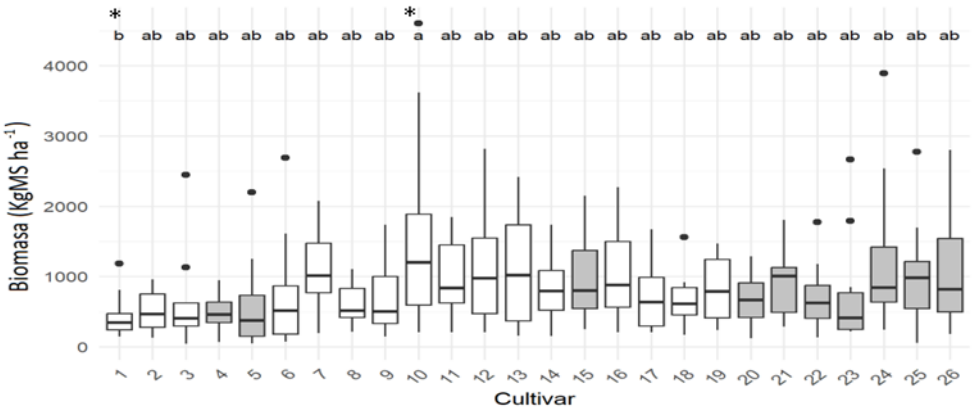


Figura 1. Biomasa aérea total acumulada (Kg MS ha^{-1}) entre agosto y mayo (2024-2025) por los cultivares de festuca alta evaluados. Con relleno gris cultivares infectados con el endófito seguro (AR584). *Letras distintas entre cultivares señala diferencias significativas (P<0,05).

PP 64 Disponibilidad invernal de pasturas de alfalfa intersembradas con avena y raigrás anual

Castro Berman M*, Peluffo L, Pingitore DE
Tambo 4, Papá y Chicos S.R.L
*E-mail: castrobermanm.94@gmail.com

Winter production of alfalfa pastures overseeded with oats and annual ryegrass

Introducción

En los sistemas productivos basados en el pastoreo, donde la alfalfa (*Medicago sativa* L.) es el principal recurso forrajero, existe la necesidad de mejorar la distribución de la producción primaria anual. Para lograrlo, una alternativa sería el aumento de disponibilidad forrajera durante los meses de invierno. La intersiembra de gramíneas invernales, puede ser una tecnología útil para aumentar la producción invernal, con igual o mejor productividad anual. El objetivo del ensayo fue caracterizar el comportamiento productivo de una pastura de alfalfa intersembrada con avena (Avena sativa L.) y raigrás anual (Lolium multiflorum Lam.) y definir su conveniencia como estrategia para aumentar la producción de forraje en los meses de invierno.

Materiales y Métodos

Se trabajó en la localidad de Corazzi, partido de Trenque Lauquen, en ambientes de media loma sobre suelo hapludol éntico de textura franco arenosa.

El ensayo se dividió en dos bloques. Bloque uno sobre una pastura de alfalfa de segundo año, grupo de reposo invernal 7 (cultivar Mayacó). Bloque dos sobre una pastura de alfalfa, grupo de reposo invernal 8 de tercer año cultivar WL 828. Ambos bloques se intersembraron con una mezcla de 50 kg de avena (cultivar Paloma INTA) y 10 kg raigrás anual (cultivar Jumbo) por hectárea (ha). La fecha de intersiembra fue el 13/03/2024, en siembra directa con surcos a 17,5 cm. El objetivo fue obtener 90 plantas/m2 de ambas especies. Los tratamientos fueron alfalfa intersembrada (T IS) y tratamiento testigo (TT), sin intersiembra.

Durante el ensayo las parcelas se pastorearon tres veces cuando la alfalfa alcanzaba los 8-9 nudos y disponibilidades acordes al manejo habitual del tambo. Los pastoreos fueron sobre parcelas de medio día en las fechas 3/05, 8/07 y 26/08. Previo a cada pastoreo se realizó la toma de muestras con cortes a 5 cm sobre el suelo para obtener disponibilidad de materia seca (MS) total de cada tratamiento, en cada bloque. El material vegetal fue secado en estufa hasta peso constante. Estos muestreos se realizaron sobre 2,25 m2 de superficie.

Durante el periodo analizado (mayo-agosto) las precipitaciones fueron de 37 mm, sensiblemente inferiores a los 130 mm de promedio histórico para el mismo periodo. Las temperaturas, en promedio, fueron similares al valor histórico.

Se utilizó un diseño factorial 2×2 con bloques completos al azar, evaluando dos tratamientos (IS y TT) en dos bloques. Las diferencias entre bloques fueron el ambiente, la edad y cultivar de la alfalfa. La disponibilidad de materia seca fue medida en tres fechas. El diseño permitió analizar los efectos del tratamiento, del bloque y su interacción sobre la productividad de la pastura. Para evaluar e identificar diferencias estadísticamente significativas se realizó un ANOVA de dos factores.

Resultados y Discusión

No se observó interacción significativa entre tratamiento y bloque (P = 0,841), ni se detectaron diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos (P = 0,148) ni entre bloques (P = 0,211). Esto sugiere una respuesta estable del tratamiento IS en ambos bloques. La variabilidad residual, evaluada mediante desvío estándar, fue de 56,8 kg MS/ha. La diferencia promedio entre tratamientos fue de 173,7 kg MS/ha, por lo que el desvío estándar equivale al 33% de dicha diferencia. Estos valores indican una amplia dispersión dentro de los tratamientos. En conjunto, el tratamiento de intersiembra (IS) mostró consistentemente una mayor disponibilidad promedio de materia seca en comparación con el testigo (TT) en las tres fechas evaluadas. Sin embargo, el análisis estadístico no detectó diferencias significativas (Tabla 1).

A pesar de la ausencia de significancia estadística (P > 0.05), la tendencia observada sugiere un posible efecto positivo de la intersiembra sobre la productividad forrajera. La elevada variabilidad residual indica dispersión dentro de los grupos, lo cual podría estar influido por factores agronómicos no considerados en el análisis.

Tabla 1. Disponibilidad por hectárea (ha) en kg de MS total y discriminada por especie según bloque, tratamiento y fecha de corte.

	Disponibilidad (kg MS/ha)			
	Bloque 1		**Bloque 2**	
Fecha de corte	**IS**	**TT**	**IS**	**TT**
3/5/2024	1529	1500	1356	1050
8/7/2024	949	790	1243	810
26/8/2024	488	400	907	880

Conclusiones

Estos resultados destacan la necesidad de profundizar los ensayos bajo condiciones más controladas y con mayor número de repeticiones para confirmar la ventaja agronómica del tratamiento IS. Además, las escasas precipitaciones durante el periodo del ensayo pudieron haber afectado el comportamiento de la intersiembra.

Agradecimientos

A Tambo 4, Papá y Chicos S.R.L por la colaboración y disposición.

PP 65 Efecto del estiércol compostado de feedlot y fertilizante químico sobre el fósforo del suelo y la producción de alfalfa

Sardiña C*, Diez M, Barraco M, Martínez L
EEA INTA Gral. Villegas
*E-mail: sardinia.cecilia@inta.gob.ar

Effect of composted feedlot manure and chemical fertilizer on soil phosphorus and alfalfa production

Introducción

El uso de estiércol proveniente de feedlot como fuente de nutrientes para los cultivos es una práctica que cada vez cobra más relevancia. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la aplicación de distintas dosis de estiércol compostado de feedlot y de fertilizante químico sobre la disponibilidad de P extractable en el suelo y la producción del primer año del cultivo de alfalfa.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en la EEA INTA General Villegas, sobre un suelo franco con 2,2 % de MO, 5,8 de pH, 20 ppm de P y 0,7 dS m^{-1} de CE. El cultivo se sembró el 13/4/23, con 17,5 cm entre surcos y con una densidad de 500 sem viables m^{-2}. Se evaluaron distintas dosis equivalentes en fósforo (P) de estiércol compostado de feedlot (**C**) y de fertilizante químico (**FQ**) como super fosfato triple de calcio (SFT), aplicados previo a la siembra e incorporados con una pasada de disco superficial. Tratamientos: distintas dosis de P (20, 39, 79 y 157 kg de P y testigo sin fertilizar (**T0**) aplicadas como SFT o su equivalente en C, resultando en aplicaciones de 98 (**20 FQ**), 196 (**39 FQ**), 392 (**79 FQ**) y 784 kg ha^{-1} (**157 FQ**) de FQ y 3 (**20 C**), 6 (**39 C**), 12 (**79 C**) y 24 (**157 C**) t ha^{-1} de C tal cual. A los 7 meses de la siembra se realizaron muestreos 0-20 cm para determinar el P extractable en el suelo, calculando el ΔP (P en el suelo de cada tratamiento - P en el suelo del tratamiento T). Para producción acumulada de materia seca (PMS) se realizó la sumatoria de 6 cortes de la temporada 2023/24. En cada corte se realizaron dos muestreos de 3 m^2 por parcela, cortando por encima de 5 cm de altura cada ~450-550 grados días acumulados. El diseño fue en bloque completamente aleatorizados con 3 repeticiones. Se realizó ANOVA y prueba de diferencia de medias (Test DGC).

Resultados y Discusión

El P extractable del suelo se incrementó a medida que se aumentaron los niveles de P agregado, aunque con mayor respuesta ante el agregado de FQ (0,289) respecto de C (0,126) (Figura 1).

La PMS difirió entre tratamientos (*P* = 0,04; Figura 2). C1 y T alcanzaron las menores producciones, sin diferencias significativas entre ambos (*P* > 0,05; 11378 kg MS ha^{-1}). El resto de los tratamientos no se diferenciaron significativamente entre sí, con una producción media de 12844 kg MS ha^{-1}.

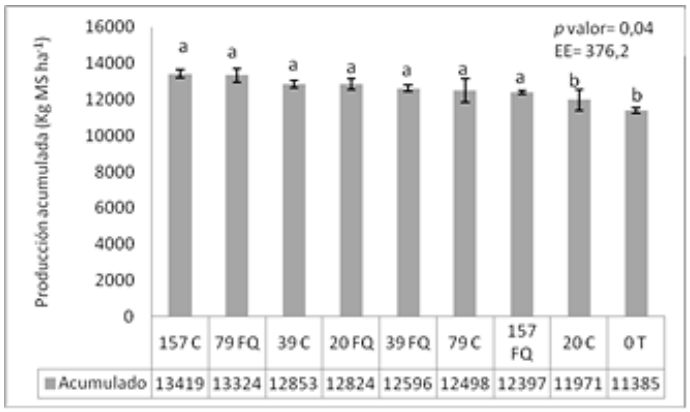


Figura 2. Producción acumulada de materia seca (kg MS ha^{-1}) para cada tratamiento: testigo sin fertilizar (**TO**), 3 (**20 C**), 6 (**39 C**), 12 (**79 C**) y 24 (**157 C**) t ha^{-1} de compost tal cual, 98 (**20 FQ**), 196 (**39 FQ**), 392 (**79 FQ**) y 784 kg ha^{-1} de súper fosfato triple de calcio (**157 FQ**). Se muestran los valores promedios ± E.E. (n=3).

Conclusiones

Si bien se trata de información preliminar, en las condiciones del presente ensayo, las fuentes de P utilizadas lograron incrementar el P en el suelo, siendo mayor el incremento en el FQ que en el C. Este estudio prevé evaluar otras variables edáficas, no informadas en este trabajo.

A pesar de los altos niveles de P al inicio, se observa mayor producción del cultivo a partir de 6 t ha^{-1} de compost y a partir de 98 kg ha^{-1} de fertilizante químico, sin diferencias a mayores dosis

Agradecimientos

Agradecemos al establecimiento La Criolla y Fundación René Barón por la colaboración para el desarrollo del ensayo.

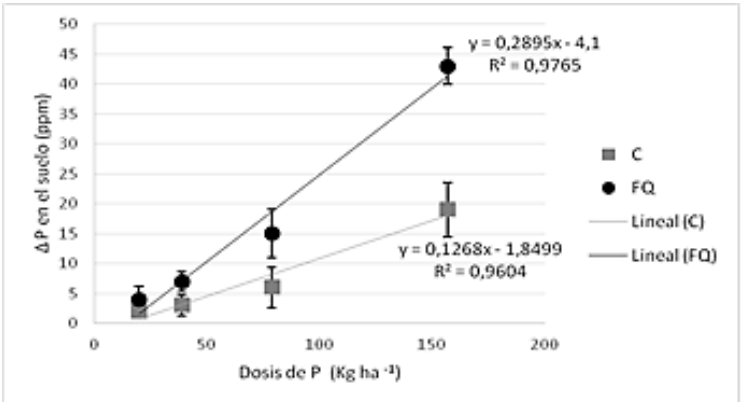


Figura 1. Valor promedio de ΔP (ppm) en el suelo en función de la dosis de fósforo aplicada según fuente utilizada: fertilizante químico (FQ) o estiércol compostado de feedlot (C). Se muestran los valores promedios ± E.E. (n=3)

PP 66 Simplificación de las estimaciones de oferta forrajera a partir de datos satelitales

Durante M[1]*, Berone GD[23]
[1]INTA EEA Concepción Del Uruguay, [2]INTA EEA Balcarce, [3]FCA UNMDP
*E-mail: durante.martin@inta.gob.ar

Simplifying forage on offer estimates from satellite data

Introducción

Conocer la oferta de forraje disponible es clave para tomar decisiones de manejo que mejoren la eficiencia productiva y ambiental de los sistemas pastoriles. Dado que las recorridas frecuentes a escala predial son costosas, las imágenes satelitales surgen como una opción para el monitoreo. Sin embargo, si bien los datos satelitales permiten estimar la tasa de crecimiento (kg MS/ha/mes), presentan mayores desafíos para estimar la oferta de forraje (kg MS/ha). Una alternativa intermedia consiste en combinar mediciones a campo con imágenes satelitales para reducir el esfuerzo de muestreo. El objetivo fue evaluar la precisión de dos métodos que combinan ambos tipos de datos para estimar la oferta en tiempo real.

Materiales y Métodos

Los métodos evaluados fueron. 1) Simplificación espacial: a partir de mediciones de oferta en puntos geolocalizados, se calibra un modelo de correlación con índices espectrales satelitales cercanos en fecha, que puede aplicarse para estimar la biomasa en áreas mayores. 2) Simplificación temporal: combina la medición de la biomasa remanente luego del pastoreo con modelos de crecimiento forrajero alimentados por datos satelitales. Para la evaluación, se utilizaron datos de dos sistemas de recría (Intensivo y Extensivo) de la EEA INTA Balcarce. El sistema Intensivo se desarrolló sobre 22 ha de pasturas *Festuca arundinacea* continental (festuca alta) y *Medicago sativa* (alfalfa) de reposo intermedio. El sistema Extensivo contó con 5 ha sembradas el 25/4/24 con *Dactilys glomerata*, *Bromus parodi* y alfalfa y 17 ha de pastura naturalizada, dominada por *Bothriocloa laguroides, Paspalum dilatatum*, *Lotus tenuis*, *Thynopirum ponticum* y festuca alta. En ambos sistemas, se realizó pastoreo rotativo y, cada vez que los animales cambiaron de parcela, se midió la oferta pre y post pastoreo con pasturómetros calibrados al ras del suelo (kg MS/ha). Una vez por mes se midió la oferta en todas las parcelas (9 y 12 para intensivo y extensivo) para decidir si suplementar con rollos. Para evaluar el método de simplificación espacial, se usaron 21 mediciones semanales de oferta del sistema intensivo entre octubre de 2022 y abril de 2023. Se realizaron modelos lineales entre la oferta y el índice de absorción de la celulosa (IAC) derivado de imágenes SENTINEL 2 de la fecha más próxima. IAC = B11 – 0.5 * (B8 + B12), donde B8, B11 y B12 son las bandas del infrarrojo cercano y de onda corta 1 y 2, respectivamente. El ajuste se evaluó mediante el coeficiente de determinación (R^2) y el error cuadrático medio (ECM) de validaciones cruzadas dejando uno fuera. Para evaluar la simplificación temporal se usaron datos de la campaña 2024-2025. La tasa de crecimiento se estimó a partir del producto entre la radiación incidente obtenida de NASA power (producto ALLSKY_SFC_PAR_TOT), la fracción de la radiación interceptada por la vegetación calculada a partir del NDVI Sentinel 2 [0.013e(4.48 × NDVI)] y la eficiencia en el uso de la radiación derivada de ensayos previos (EUR = 1 y 0.3 para intensivo y extensivo respectivamente). El ajuste entre las mediciones pre-pastoreo y las predicciones calculadas a partir de la medición post pastoreo más el crecimiento modelado entre ambas fechas se evaluó a partir del R^2 y el ECM entre valores observados y predichos.

Resultados y Discusión

El método de simplificación espacial presentó niveles altos de R^2 (> 0,6) en 17 de las 21 evaluaciones (Figura 1A); no se encontró un patrón que explique las situaciones de menor ajuste. El ECM fue de 310 kg/ha (25%). El método de simplificación temporal presentó un R^2 general de 0,8 entre valores observados y predichos (Figura 1B). El ECM fue de 230 y 90 kg/ha para los sistemas intensivo y extensivo, respectivamente (~10% en ambos casos)

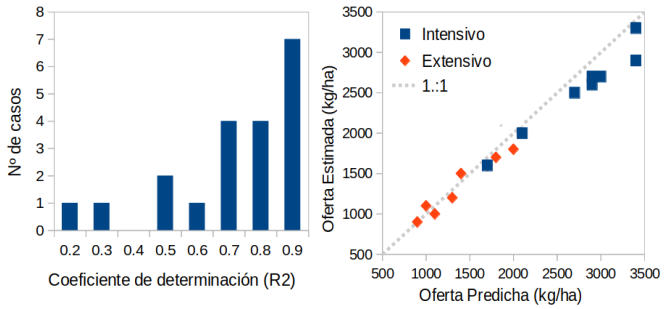


Figura 1. A) Histograma de niveles de ajuste (R^2) de 21 modelos entre la biomasa medida en 12 potreros y el IAC. Cada modelo corresponde a una fecha diferente. B) Biomasa observada pre-pastoreo vs predicha a partir de la medición post pastoreo más el crecimiento estimado durante el descanso.

Conclusiones

La combinación de datos satelitales y de campo permitió estimar con precisión aceptable la oferta de forraje, simplificando las recorridas en sistemas ganaderos extensivos.

Agradecimientos

A FONTAGRO, al Gobierno de Nueva Zelanda y a los Proyectos INTA (098, 099, 097) por el financiamiento.

PP 67 Producción de biomasa forrajera de un sitio silvopastoril *vs.* cielo abierto en el Norte de la provincia de Misiones

Loto M[1], Weber D[2]*
[1] INTA EEA Montecarlo [2] Asesor grupo Cambio Rural,
* E-mail: daniweber250895@gmail.com

Forage biomass production in a silvopastoral site vs. open-air cultivation in the north of Misiones province

Introducción

Entre las especies forrajeras de propagación vegetativa más utilizadas en la provincia de Misiones se encuentran el pasto jesuita común (JC; *Axonopus compressus*), que es utilizado comúnmente en áreas bajo sombra (ej sistemas silvopastoriles), y el pasto estrella (PE; *Cynodon plectostachyus*), utilizado comúnmente en áreas a cielo abierto dada su escasa tolerancia al estrés lumínico y a su facilidad de implantación. El objetivo del presente trabajo es brindar información local acerca de la producción de biomasa forrajera en dos sitios, que en general coexisten dentro de los sistemas productivos, a los fines de caracterizar y brindar herramientas para el ajuste de carga en ambos sub sistemas dentro del mismo establecimiento.

Materiales y Métodos

El ensayo se llevó a cabo en campo de un productor ubicado en la localidad de Santiago de Liniers (26°25'11"S 54°25'10"W). El clima en la región se caracteriza por ser subtropical húmedo, con una precipitación media anual de 2001 mm (Silva *et al.* 2014) El sistema silvopastoril (SSP) estuvo compuesto por JC bajo un dosel arbóreo de *Pinus Taeda* Marion con una densidad de 80 árboles.ha^{-1} de 25 años y un nivel de sombreamiento del 40%. El sistema a cielo abierto estuvo compuesto por PE.

El 01/01/2024 se realizó un corte de emparejamiento a 10 cm del suelo y luego se cortó a la misma altura el forraje acumulado hasta el día 14/02/2024 (corte 1), al 02/04/2024 (corte 2), al 20/05/2024 (corte 3), al 20/08/2024 (corte 4), al 30/10/24 (corte 5), al 20/02/25 (corte 6) y al 23/04/2025 (corte 7). Los cortes se realizaron dentro de jaulas de exclusión del pastoreo (n=3) de 1 m^2. En la parte central de la jaula se ubicó el marco de corte de 0,25 m2 y se realizó el corte mediante una tijera dejando un remante de 10 cm de altura. Las muestras fueron pesadas en fresco y secadas en horno microondas hasta peso constante para calcular el contenido de MS (kgMS.ha^{-1}). Se conformó una muestra compuesta durante el periodo de primavera (corte 5) y verano (corte 6) y se envió al laboratorio de calidad de forrajes de la EEA Santiago del Estero para analizar el contenido de proteína bruta (PB%), fibra detergente neutro (FDN%) y digestibilidad de la materia seca (DMS%) para describir la calidad forrajera. La producción acumulada de forraje (kgMS.ha^{-1}) se calculó mediante la sumatoria de los cortes. Los datos se analizaron mediante t de student (p≤0,05).

Tabla 1. Producción de forraje (kgMS.ha^{-1}, media ± DE) para cada corte y acumulado de *Axonopus compressus* (JC) bajo Sistema Silvopastoril (SSP) y *Cynodon plectostachyus* (PE) a cielo abierto (CA)

Corte	SSP	CA
corte 1	864 ± 173	1083 ± 448
corte 2	971 ± 104 a	1998 ± 50 b
corte 3	485 ± 29 a	950 ± 87 b
corte 4	520 ± 58	612 ± 126
corte 5	1280 ± 401 a	4293 ± 1125 b
corte 6	3332 ± 189	6795 ± 852
corte 7	1288 ± 208	1867 ± 782

Letras distintas en la misma columna indican diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos (P<0,05).

Resultados y Discusión

Se observó que la producción de forraje fue un 49,6 % menor en el sitio SSP respecto al CA. En términos cuantitativos la producción acumulada de forraje fue de 8740 ± 746 kg y 17597 ± 1817 (*P*<0,05) para SSP y CA, respectivamente. Según Gomes *et al.*, (2020) el ambiente luminoso es el principal factor que influye en la estructura de las plantas forrajeras, y en general, en la disminución de la producción de forraje con el aumento del sombreo.

Tabla 2. Características nutricionales: proteína bruta (PB%), fibra detergente neutro (FDN%) y digestibilidad de la materia seca (DMS%) de *Axonopus compressus* (JC) bajo Sistema Silvopastoril (SSP) y *Cynodon plectostachyus* (PE) a cielo abierto (CA) durante primavera y verano.

Período	Variable	JC	PE
Primavera	PB %	14,4	14,5
	FDN %	68	64,6
	DMS %	60,5	62,7
Verano	PB %	8,5	8,1
	FDN %	70	76,1
	DMS %	54	50,1

Conclusiones

Bajo las condiciones evaluadas el sitio a cielo abierto permitiría sostener una mayor carga animal durante la primavera-verano. Es necesario evaluar otras variedades de *Axonopus sp* y *Urochloa sp*. Bajo los sistemas silvopastoriles a los efectos de reducir la brecha entre los sistemas de producción.

PP 68 Efecto de distintas fuentes de carbohidratos como estimulantes de la fermentación en el ensilado de alfalfa

Vera TA[1]*, Brizuela ER[2], Chagra Dib EP[3]
INTA: [1]IPAF NOA y [3]INTA EEA Salta; [2]Actividad privada.
*E-mail: vera.tomas@inta.gob.ar

Effect of different carbohydrate sources as fermentation stimulants in alfalfa silage

Introducción

La alfalfa (*Medicago sativa L.*) tiene una elevada capacidad buffer y escaso contenido en glúcidos fermentecibles, que dificulta la fermentación, por consiguiente, su conservación como ensilaje (Mc Donald *et al.*, 1991). Sin embargo, con prácticas de manejo se puede mejorar el proceso de fermentación y su conservación, algunos de ellos son: el premarchitado, el agregado de ácidos (fórmico o propiónico), la inclusión de granos molidos, inoculantes bacterianos y el uso de enzimas celulolíticas. La utilización de aditivos comerciales en la elaboración de ensilados por parte de los productores ganaderos de la Quebrada de Humahuaca se torna difícil ya que, por cuestiones ancestrales, estos son renuentes a la hora de alimentar a su ganado con productos de origen desconocido. El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto del agregado de distintas fuentes de carbohidratos para mejorar la fermentación del ensilado de alfalfa y su valor nutricional.

Materiales y Métodos

El ensayo se llevó a cabo en el campo de un productor cabritero ubicado en Maimará, Dpto. Tilcara (23°37'33.5"S 65°24'13.0"W). En abril/2023 se realizaron mini silo bolsa (n: 3, nylon bicolor de 150 um de 120x60 cm) por tratamiento (n: 4) de 31 kg en promedio. El valor nutricional de *Medicago sativa L.* (alfalfa 40% floración – Al) al momento del silaje fue: %MS: 28,6±0,24; %MO: 89,11±0,93; %PB: 17,75±0,24; %DVIVMS: 79,64±1,3. Se realizaron 4 tratamientos (T): T1: 50 % Al + 50 % planta entera de maíz en grano pastoso (*Zea Mayz var. amarillo 8 rayas* - PEM); T2: 62 % Al + 27 % grano de maíz seco partido grueso (gMz) + 11 % planta entera de *Beta vulgaris* (remolacha - PER); T3: 60 % Al + 40 % PER y T4: 36 % Al + 31 % PER + 33 % PEM. Individualmente el material fue picado con máquina cortapicadora de forraje (JF 40 P), con tamaño de picado 3x2 cm. Según las proporciones detalladas, los componentes fueron mezclados y homogeneizados. Las bolsas se llenaron de forma gradual, compactando el contenido a pie a cada momento. Las bolsas se cerraron con una tira de goma. A los 60 días, los mini silos bolsa se abrieron. De diferentes lugares de cada mini silo bolsa por tratamiento, se tomaron 3 muestras las que se homogeneizaron, conformando así 1 muestra individual (n: 12). Todas las muestras fueron rotuladas, frizadas y enviadas al Laboratorio de análisis de alimentos del INTA Pergamino, para realizar las determinaciones de calidad nutricional. Los resultados fueron analizados por ANAVA, bajo un DCA y las medias se compararon con Test de Tukey (p≤0,05) utilizando InfoStat©.

Resultados y Discusión

El pH y MS pre ensilados fueron en promedio 5,49±0,14 y 32,33±3,1 %, respectivamente. Post ensilado, no se observan diferencias significativas (p ≤ 0,05) en los valores de pH en los distintos T presentando valores menores a 4,32±0,09, lo que muestra una adecuada fermentación y conservación. Ensayos con leguminosas y el agregado de inoculantes con bacterias ácido-lácticas homofermentativas muestran valores pH cercanos a 4,4 (Labbate *et al.*, 2017). El valor más elevado de pH de nuestro ensayo fue 4,3, lo cual muestra que se logran resultados similares a los obtenidos con el agregado de aditivos convencionales para estimular la fermentación. Los valores de PB fueron diferentes entre tratamientos ($P < 0,05$), donde el T1 muestra el menor valor (12,1%) y T3 el mayor valor (17,0%). Además, estos dos T poseen valores de FDN ≥ a 45% y FDA ≥ a 30% sin diferencias significativas entre ellos. Mientras que T2 y T4, mostraron valores de FDN ≤ a 40% y FDA ≈ del 25%, sin significancia entre ellos (p ≥0,05). Aunque todos los T superan el 80% de DVIVMS, el de menor valor fue el T1 y fue diferente ($P < 0,05$) al T2 y T4, aunque no fue diferente a T3.

Conclusiones

La incorporación de distintas fuentes de carbohidratos para facilitar la fermentación en forma de PEM, gMz, y PER, permiten un adecuado proceso fermentativo, disminución del pH y conservación de una de las leguminosas forrajeras más utilizadas por productores de la Quebrada de Humahuaca. Dependiendo de la combinación, los valores de PB superan el 12% e incluso se lograron valores cercanos al valor de la Al tal cual (T3) y DVIVMS superiores al 80%. Esto permitiría conservar y suplementar con forraje de calidad para la producción de carne y leche.

Agradecimientos

Los autores agradecen al proyecto de INTA PE.I129 que contribuyó con financiamiento para realizar este ensayo.

Bibliografía

Labbate *et al.* (2017). RAPA 37, 75.
Mc Donald *et al.* (1991). Chalcombe, 340 pages.

Tabla 1. Valor nutritivo, en %, de la materia seca de diferentes ensilajes de alfalfa con el agregado de estimulantes naturales de la fermentación. Se muestran valores promedios ± Error estándar.

	Tratamientos			
Valor nutritivo (%)	**T1**	**T2**	**T3**	**T4**
pH	4,24±0,09 a	4,32±0,09 a	4,12±0,09 a	3,99±0,09 a
MO	92,70±0,59a	82,00±0,20a	88,00±0,34a	91,16±0,02b
PB	12,11±0,16a	15,00±0,16c	17,00±0,16d	13,24±0,16b
FDN	50,04±0,81b	38,41±0,81a	46,15±0,81b	38,52±0,81a
FDA	30,38±0,77b	21,78±0,77a	30,12±0,77b	25,06±0,77a
DVIVMS	81,57±0,49a	85,37±0,49c	82,87±0,49ab	84,86±0,49bc

Letras diferentes en la columna indican diferencias significativas entre tratamientos (p≤0,05). Referencias: pH: tomado luego de la apertura de los ensilados, MO: materia orgánica, PB: proteína bruta, FDA: fibra detergente ácida, FDN: fibra detergente neutro y DVIVMS: digestibilidad verdadera *in vivo* de la materia seca.

RF 1 Uso de análogo de oxitocina para mejorar la calidad seminal en dos razas de carneros durante la estación reproductiva

Villa M[1]*, Buffoni A[1], Ceballos D[1]
[1] INTA Esquel-Chubut. Chacabuco 513, CP 9200
*E-mail: villa.martin@inta.gob.ar

Use of an oxytocin analogue to improve semen quality in two ram breeds in the breeding season

Introducción

El aprovechamiento de carneros de alto mérito genético se basa generalmente en la utilización de la inseminación artificial, con semen fresco o especialmente con semen congelado. A mayor cantidad de espermatozoides vivos logrados en cada eyaculado, será mayor la cantidad de dosis a congelar y ovejas a inseminar. La oxitocina es una hormona que aumenta la contractilidad del epidídimo (Thackare *et al.*, 2006) y facilita el transporte del esperma en el testículo (Whittington *et al.*, 2001). Dado que la oxitocina se encuentra negativamente relacionada con la concentración de cortisol (McQuaid *et al.*, 2016) y que el proceso de extracción de semen puede producir estrés en los carneros, la utilización de esta hormona podría mejorar la obtención de semen. En carneros, Orihuela *et al.* (2024) observaron que la carbetocina, oxitocina sintética, aplicada antes de la extracción de semen mediante electroeyaculación, permitía obtener mayor cantidad y calidad de semen. Por estos motivos, y dado el interés para la producción, se realizó una experiencia con el objetivo de evaluar el uso de un análogo de oxitocina sobre la cantidad y calidad seminal en dos razas de carneros durante estación reproductiva.

Materiales y Métodos

La experiencia se realizó en el laboratorio del CEAT INTA en Trevelin, Chubut (43º 07' 40,1 S; 71º 33' 32,6 O), al inicio de la estación reproductiva (marzo 2025). El presente trabajo fue aprobado por la comisión de CICUAE de INTA CRPS con el número E-07/24. Se utilizaron 12 carneros fértiles de raza Texel (4 adultos y 8 borregos de 17 meses de edad) y 12 animales Poll Dorset (2 adultos y 10 borregos de 17 meses de edad). Los animales de ambas razas fueron divididos en dos grupos iguales: el grupo **D** (n=12) recibió la administración de 0,002 mg/kg de carbetocina (Decomoton®, Calier, Argentina) en forma endovenosa 20 minutos antes de la extracción de semen, mientras que el grupo **C** (n=12) se mantuvo como control. Cuatro días después se invirtieron los tratamientos: los carneros del grupo C fueron tratados con carbetocina, y los del grupo D quedaron como controles. En todos los animales y en ambas fechas, el mismo operario realizó la extracción del semen, utilizando una vagina artificial (Walmur®, Uruguay). Cada eyaculado se conservó en baño termostático a 37 °C y se le evaluó el volumen (ml), la motilidad masal subjetiva (MM) en escala visual de 0-5, la concentración de espermatozoides totales mediante fotómetro de esperma SDM 1 (Minitube®) y la proporción de espermatozoides vivos y muertos mediante la prueba de eosina-nigrosina. Para esta prueba, se colocaron 4 µl de semen diluido 1/20 con solución de PBS comercial (Serendipia®, Argentina) y 4 µl de colorante, sobre un portaobjetos atemperado en platina térmica, homogeneizando y realizando un extendido. Las muestras fueron observadas al microscopio en 10X, realizando un conteo manual de espermatozoides muertos, considerando como tales a los teñidos de color rosado y como vivos a aquellos sin coloración visible. Las variables fueron ajustadas por el peso vivo al inicio de la experiencia. Se utilizó un diseño experimental cruzado. En el modelo de análisis se consideraron como efectos fijos el tratamiento (**T**), la fecha de extracción (**F**), la raza (**R**) y la interacción T*R y como efecto aleatorio el carnero. El análisis estadístico se realizó utilizando el paquete nlme del software Rstudio. Se consideró un nivel de significancia de $P<0,05$ y se interpretó como tendencia un valor de $P<0,10$.

Resultados y Discusión

La carbetocina endovenosa administrada 20 minutos antes de la extracción de semen aumentó tanto el volumen ($P=0,02$) como la proporción de espermatozoides vivos ($P=0,01$), permitiendo obtener un mayor número de espermatozoides vivos totales ($P=0,01$; Tabla 1), en coincidencia con los resultados hallados por Orihuela *et al.* (2024). A diferencia de dicho estudio, en el presente se logró solo una tendencia positiva en la concentración espermática ($P=0,09$). No se observaron diferencias significativas en la calidad seminal (MM) entre tratamientos ($P>0,05$). Ninguna variable presentó diferencias significativas considerando el efecto R o la interacción T*R ($P>0,05$).

Tabla 1. Análisis de la calidad seminal de carneros Texel y Poll Dorset bajo tratamientos control y carbetocina (0,002 mg/kg) durante la estación reproductiva. Media y error estándar (EE).

Variables	Tratamientos		EE	*P-valor*		
	Control	Carbetocina		T	R	T*R
V, cm^3	1,15	1,36	0,07	0,02	0,94	0,84
MM, 0-5	2,73	2,92	0,11	0,13	0,59	0,61
CO, millón/cm^3	3070,0	3340,0	129,0	0,09	0,56	0,69
ET, millón	3610,0	4530,0	269,0	<0,01	0,63	0,85
EV, %	82,0	88,6	1,62	<0,01	0,52	0,98
EVT, millón	3004,0	4014,0	241,0	<0,01	0,51	0,83

V: volumen; MM: motilidad masal; CO: concentración; ET: espermatozoides totales; EV: espermatozoides vivos; EVT: número de espermatozoides vivos totales. Efectos del tratamiento (T), raza (R) y su interacción (T*R).

Conclusiones

La administración de carbetocina endovenosa en ambas razas evaluadas permitió obtener 33,6% más de espermatozoides vivos totales, equivalente a obtener 10 dosis más por eyaculado para inseminación artificial con semen fresco y 20 dosis más para la criopreservación seminal.

Bibliografía

McQuaid R *et al.* (2016) Neurobiology of Stress **3**, 52-60.
Orihuela J *et al.* (2024) Theriogenology **221,** 1–8.
Thackare H *et al.* (2006) Human Reproduction Update **12**, 437–448.
Whittington K *et al.* (2001) Reproduction **122**, 317–325.

Agradecimientos

Agradecemos a la empresa Calier por la provisión del Decomoton®.

RF 2 Uso de análogo de oxitocina para mejorar la calidad seminal en carneros fuera de la estación reproductiva

Villa M[1]*, Buffoni A [1], Ceballos D[1]
[1] INTA Esquel-Chubut. Chacabuco 513, CP 9200
*E-mail: villa.martin@inta.gob.ar

Use of an oxytocin analogue to improve semen quality in rams outside the breeding season

Introducción

En ovinos, especialmente en las cabañas, la utilización de carneros de alto mérito genético se basa generalmente en el uso de inseminación artificial ya sea en fresco o especialmente con semen congelado. La inseminación artificial requiere de metodologías de colección de semen que sean sencillas y que, sin afectar el bienestar de los animales, permitan colectar buena cantidad y calidad de semen. Contar con un método que permita obtener una mayor cantidad y mejor calidad de semen podría facilitar una mayor difusión de la genética a menores costos. La oxitocina es una hormona que aumenta la contractilidad del epidídimo, así como ayuda al transporte de esperma en el testículo (Whittington *et al.,* 2002). Además, su concentración se encuentra negativamente relacionada con la concentración de cortisol y produce un efecto tranquilizante del animal (McQuaid *et al.*, 2016). Dados estos efectos y que el proceso de extracción de semen puede producir estrés en los carneros, la aplicación de oxitocina podría mejorar la cantidad y/o calidad de semen. Orihuela *et al.* (2024) encontraron que, en la estación reproductiva, la oxitocina sintética carbetocina, aplicada pre-extracción de semen mediante electroeyaculación, permitía obtener mayor cantidad y calidad de semen. Por estos motivos, dada la falta de información fuera de estación reproductiva y el interés para la producción, se realizó una experiencia para evaluar la aplicación de carbetocina previo a la obtención de semen de carneros en contra estación.

Materiales y Métodos

La experiencia se realizó en el laboratorio del Campo Experimental Agroforestal INTA en Trevelin, Chubut (43º 07' 40,1 S; 71º 33' 32,6 O) fuera de la estación reproductiva (octubre, 2025). El presente trabajo fue aprobado por la comisión de CICUAE de INTA CRPS con el número E-07/24. Se utilizaron 8 carneros fértiles de raza Texel, 4 de ellos adultos y 4 borregos (13 meses de edad), que fueron separados en dos grupos de 4 animales, 2 adultos y 2 borregos por grupo. El grupo **D** recibió la administración de 0,002 mg/kg de carbetocina (Decomoton®, Calier, Argentina) en forma endovenosa 20 minutos antes de la extracción de semen y el grupo **C** se mantuvo como control. La semana siguiente se invirtieron los tratamientos, quedando **D** como control y **C** como tratado. El semen fue extraído mediante una vagina artificial (Walmur®, Uruguay), por el mismo operario. Los eyaculados se conservaron en baño termostático a 37 °C. En cada eyaculado se evaluó el volumen (ml), la motilidad masal en escala visual de 0-5, la concentración de espermatozoides totales mediante fotómetro de esperma SDM 1 (Minitube®) y la proporción de espermatozoides vivos y muertos mediante la prueba de eosina-nigrosina. Para esta prueba se colocaron 4 µl de semen diluido 1/20 con solución de PBS comercial (Serendipia®, Argentina) y 4 µl de colorante, sobre un portaobjetos atemperado en platina térmica, homogeneizando y realizando un extendido. Las muestras fueron observadas al microscopio en 10X, realizando un conteo manual, considerando como espermatozoides muertos aquellos que presentaron tinción rosada y como vivos los que no mostraron coloración visible. Se utilizó un diseño experimental cruzado. En el modelo de análisis se consideraron como efectos fijos el tratamiento y la fecha de extracción y como efecto aleatorio el carnero. Se consideró con un nivel de significancia de $P<0,05$ y se interpretó como tendencia un valor de $P<0,10$.

Resultados y Discusión

La motilidad masal y la proporción de espermatozoides vivos fue similar entre ambos tratamientos ($P>0,05$; Tabla 1). Al igual que en las observaciones de Orihuela *et al.* (2024), la concentración de espermatozoides fue mayor ($P<0,05$) en los carneros D que en los C. El volumen seminal de los carneros D solo tendió a ser mayor que en los C ($P<0,10$), posiblemente influido por el bajo n del ensayo. Asimismo, se obtuvo un mayor número de espermatozoides totales en los carneros D en comparación con los C ($P<0,05$). Tanto los volúmenes como la concentración fueron buenos, considerando que se obtuvieron fuera de la estación reproductiva.

Tabla 1. Análisis de la calidad seminal de carneros Texel bajo tratamientos control y carbetocina (0,002 mg/kg) fuera de la estación reproductiva. Media y error estándar (EE).

Variables	Tratamiento			
	Control	Carbetocina	*EE*	***P-valor***
Volumen, cm^3	0,95	1,65	0,07	0,08
Motilidad masal, 0-5	2,56	2,81	0,13	0,21
Concentración, (millón/cm^3)	2939,8	3414,9	82,4	<0,01
Espermatozoides totales (millón)	2915,5	4082,0	255,3	0,02
Vivos, %	76,5	80,4	3,1	0,4

Conclusiones

La aplicación de la carbetocina endovenosa mejoró la concentración espermática en carneros fuera de la estación reproductiva, permitiendo lograr un 40% más de dosis por eyaculado, tanto para inseminación artificial con semen fresco como para la criopreservación seminal.

Bibliografía

McQuaid R *et al.* (2016) Neurobiology of Stress **3**, 52-60.
Orihuela J *et al.* (2024) Theriogenology **221,** 1–8.
Whittington K *et al.* (2001) Reproduction **122**, 317–325.

Agradecimientos

Agradecemos a la empresa Calier por la provisión del Decomoton®.

RF 3 Posparto en vacas de cría cruza cebú en el este del Chaco. Seguimiento folicular y resultado a la IATF. Comunicación

Prieto PN[13]*, Etchepare P[3], Ramirez C[2], Mónaco I[1], Céspedes F[1], Kucseva CD[1], Stahringer RC[1]
[1] Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) Estación Experimental Agropecuaria Colonia Benítez (Argentina)
[2] Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) Estación Experimental Agropecuaria El Colorado (Argentina)
[3] Facultad de Recursos Naturales – UNaF.
*E-mail: prieto.paula@inta.gob.ar

Postpartum in Zebu-cross breeding cows in the eastern Chaco region. Follicular monitoring and FTAI results. Communication

Introducción

En rodeos de cría del NEA, la principal limitante para lograr un ternero/vaca/año es el anestro posparto (PP) de la categoría vaca con cría mayor a 85 días. El objetivo de este trabajo fue describir la posibilidad de adelantar el inicio del servicio a alrededor de 50 días PP. La hipótesis del trabajo es que este adelantamiento permitiría lograr buenos resultados de preñez en vacas con buena CC al parto. Sá Filho *et al* (2013) obtuvieron una mayor proporción de vacas preñadas -con cría y en buena CC- utilizando una sincronización temprana.

Materiales y Métodos

En la EEA Colonia Benítez, durante los años 2023 y 2024, se realizó el seguimiento de un pequeño rodeo (n= 20 cada año) de vacas pluríparas tipo Braford preñadas (aval CICUAE CHAFOR 028/2024). Fueron mantenidas en potreros de pasturas subtropicales o pastizal a una carga de 0,5 EV/ha. En cada vaca se registró el peso vivo (PV; kg) periparto y la CC (escala de 1 al 9) al parto. El PV periparto y la CC al parto fueron similares en ambos años: 527,1±12,2; 505,1±12,1 kg y 6,2±0,2; 5,9±0,1 (promedio±EE) para 2023 y 2024, respectivamente. Desde el día 16 PP hasta el final del protocolo para IATF, se registraron semanalmente la CC, el diámetro del folículo mayor (DFM) y la presentación de cuerpo lúteo (CL) con ecógrafo Aquila Vet - transductor de 6 a 8 MHz. A los 50 días PP, se inició el protocolo para IATF: Día 0= colocación de dispositivo intravaginal (DIV) con 0,6 g de progesterona y 10,5 µg de acetato de buserelina (análogo de GnRH, GONAXAL, Biogénesis Bagó) y medición del engrasamiento a nivel de la cadera (P8; mm); Día 6= retiro del DIV + 150 µg de D-cloprostenol (Dalmaprost-D, Von Franken); Día 9= 10,5 µg del mismo análogo de GnRH e IATF a las 72 h del retiro del DIV. Se utilizaron pajuelas de semen de 0,5 ml de un toro (calidad evaluada bajo normas ISO 9000), un solo inseminador y un solo toro en el repaso (120 días de servicio). Día 45= ecografía para diagnóstico de gestación. En el año 2023 una vaca murió por distocia. En 2024, se retiraron 2 vacas: una vaca no presentó ternero y otra presentó prolapso uterino al parto; a su vez, se inseminaron 15 vacas, 3 no se pudieron encepar y fueron a servicio natural. Se compararon las medias de cada ciclo productivo mediante análisis de la varianza para las variables cuantitativas. Los porcentajes de preñez entre ciclos se analizaron bajo distribución de Chi cuadrado (SAS versión 9.2).

Resultados y Discusión

La evolución del DFM durante el PP por año se muestra en la Figura 1 y fue similar en ambos años; excepto al día 24, que fue mayor en el año 2023 (P<0,05). Los protocolos de sincronización se iniciaron con 55,7±3,9 días PP y 7,8±0,6 mm de P8 en 2023, y 45,3±3,0 días PP y 7,2±0,7 mm de P8 en 2024 (promedio±EE); con una CC=5,4 en ambos años. El Día 0 de los protocolos se observó un 63% (12/19) y 53% (8/15) de CL en el 2023 y 2024, respectivamente (P>0,05). Nuestros hallazgos son coincidentes con los reportados por Murphy *et al.* (1990). Sin embargo, ellos informaron un intervalo parto-primera ovulación (aparición de CL) más corto de 35,9±3,3 días en vacas con cría. El DFM (promedio±EE) al momento de la inseminación fue de 12,6±0,5 y de 10,8±0,8 mm en el 2023 y 2024, respectivamente (P>0,05). El porcentaje de preñez a la IATF fue de 32% (6/19) y de 40% (6/15) en el 2023 y 2024, respectivamente (P>0,05). El porcentaje final de preñez (IATF+repaso con toro) fue de 94% (18/19) y 88% (16/18) en el 2023 y 2024, respectivamente (P>0,05).

Conclusiones

En vacas Braford en buena CC (≥6), el adelantamiento de la sincronización de estros a los 50 días PP, permitió obtener buenas tasas de preñez. El servicio de 120 días en vacas con cría (IATF+repaso) logró un 90% de preñez en rodeos que llegaron al parto con CC≥6. Se puede esperar un 35-40% de preñez a la IATF utilizando protocolos sin estrógenos en la categoría vaca con cría que tengan un 50% de ciclicidad.

Bibliografía

Murphy MG *et al.* (1990) J. Reprod. Fertil. **90**, 523-533.
Sá Filho *et al.* (2013) Theriogenology **79**, 625–632.

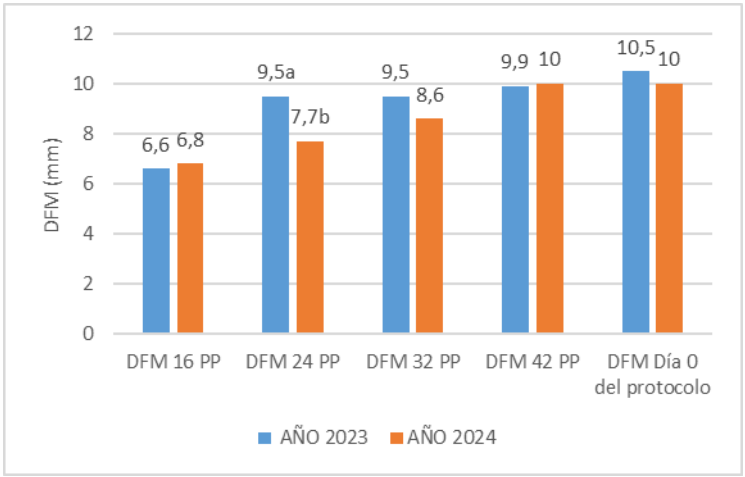


Figura 1. Diámetro del folículo mayor (DFM; mm) en el posparto (a;b difieren P<0,05)

RF 4 Aplicación inyectable de vitaminas y minerales al inicio de un protocolo de IATF sobre el diámetro folicular en vacas de cría

Bence AR[1-2]*, Gianandrea I[2], Simonetti I[1-2], de Yaniz MG[1-2], Indart M[1-2], Lázaro F[1-2], Rodríguez AM[3]
[1]Centro de Investigación Veterinaria de Tandil (CIVETAN), UNCPBA-CICPBA-CONICET, Laboratorio de Análisis Bioquímicos y Minerales.[2]Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional del Centro de La Provincia de Buenos Aires. [3]INTA EEA Cuenca del Salado
*E-mail: arbence@vet.unicen.edu.ar

Effect of injectable administration of vitamins and minerals at the beginning of a FTAI protocol on follicular diameter in breeding cows

Introducción

Las deficiencias de vitaminas y minerales en bovinos han sido asociadas a trastornos reproductivos como infertilidad, anestro, menor tasa de preñez y pérdida embrionaria[1]. El diámetro folicular infiere en el tamaño del cuerpo lúteo y niveles de progesterona, con relación directa a la posibilidad de preñez[2,3]. El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto de la aplicación inyectable de un complejo vitamínico-mineral sobre el diámetro folicular en vacas tratadas con un protocolo de IATF.

Materiales y Métodos

El ensayo se llevó a cabo en un establecimiento de cría bovina en la localidad de Brandsen, Bs. As., durante octubre 2024. Se utilizaron 215 vacas Angus con ternero al pie (50-70 días postparto), consumiendo pastizales naturalizados.

El día de inicio (día 0) se determinó la condición corporal (CC) (escala 1 a 5) y la presencia de cuerpo lúteo (CL) por palpación transrectal. Todos los animales recibieron un dispositivo intravaginal con 0,5 g de progesterona y se les inyectó 2 mg de benzoato de estradiol por vía intramuscular (IM). Siete días más tarde (día 7) se retiró el dispositivo y se inyectaron 0,150 mg de d-cloprostenol, más 1 mg de cipionato de estradiol (IM). Además, recibieron 400 UI de gonadotrofina coriónica equina (eCG) IM. La IATF se realizó entre las 48 y 56 h de retirados los dispositivos (día 9), utilizándose semen de toros de probada fertilidad.

El día 0, se conformaron dos grupos de manera aleatoria: grupo tratamiento (GT, n=107), se les inyectó por vía subcutánea (SC) 12 ml de un producto comercial Revisel Plus ADE® (Vit. E 4,5g, Se 1,09g, Vit. A 1g, Vit. D3 0,025g, Gluconato de Ca 5g, Glicerofosfato de Na 5g, Hipofosfito de Mg, excipientes c.s.p. 100ml) y un grupo control (GC, n=108). En cada uno de los grupos (GT y GC), se seleccionaron 10 animales de manera aleatoria, a los cuales se les realizó ultrasonografía transrectal para medir el diámetro del folículo de mayor tamaño (FMT) al día 0, 7 y 9. La expresión de celo se evaluó mediante la utilización de pintura. El diagnóstico de gestación se realizó por ecografía transrectal a los 32 días de realizada la IATF. Los animales se analizaron de forma independiente. Las variables binomiales se analizaron a través de PROC FREC mientras que el diámetro del FMT fue analizado a través de PROC GLM de SAS (versión 3.81; Edición Enterprise; Copyright © 2012-2020, SAS Institute Inc., Cary, NC, USA.).

Resultados y Discusión

No se observaron diferencias en la CC entre grupos. La proporción de vacas con una CC<3 fue del 78,1% y no difirió (*P*>0,05) entre GT y GC (81,3 vs 75,0%, respectivamente). La expresión de celo fue del 87,0% y no fue afectada (*P*>0,05) por el tratamiento (88,8 vs 85,2% en el GT y GC, respectivamente) ni por la CC al inicio del protocolo. El índice de preñez por IATF fue del 54,9% (118/215) y no fue afectada (*P*>0,05) por el tratamiento (57,9 vs 51,9% en el GT y GC, respectivamente) ni por la CC al inicio del protocolo.

El diámetro del FMT al día 7 fue afectado por la interacción entre el tratamiento y la presencia de CL (*P*<0,05; Figura 1). El diámetro del FMT al día 9 fue afectado por el tratamiento (*P*<0,05; Figura 2) y la ciclicidad. Vacas ciclando tuvieron mayor (*P*<0,05) diámetro del FMT a la IATF (14,2±0,3 mm) en comparación con vacas en anestro (12,4±0,5 mm).

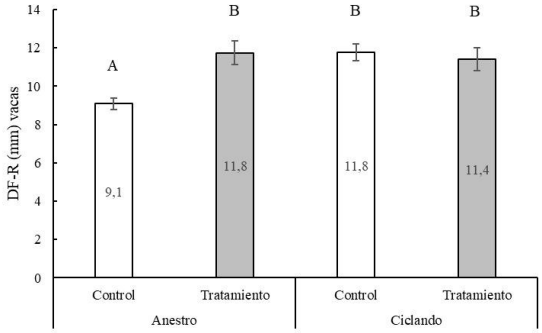


Figura 1. Diámetro del folículo de mayor tamaño al retiro del dispositivo (DF-R) (día 7 post aplicación de un tratamiento vitamínico-mineral), basado en la interacción entre grupo (GC contra GT) y la presencia de CL (Anestro contra Ciclando). GC, grupo control; GT, grupo tratamiento. AB indican diferencias significativas (*P*<0,05).

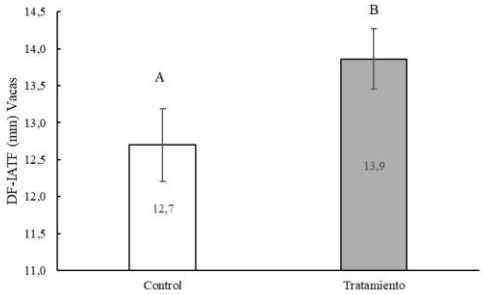


Figura 2. Diámetro del folículo de mayor tamaño a la IATF (DF-IATF) (día 9 post aplicación de un tratamiento vitamínico-mineral); comparación entre grupos (GC contra GT). GC, grupo control; GT, grupo tratamiento. AB indican diferencias significativas (*P*<0,05).

Conclusiones

Uno de los desafíos de la sincronización de celo e IATF es preñar el mayor número de vacas con baja CC y en anestro. En el presente estudio, el tratamiento vitamínico-mineral aumentó el crecimiento del folículo de mayor tamaño, tanto al momento del retiro del dispositivo como a la IATF, relacionando esto con la probabilidad de ovulación y preñez.

Agradecimientos

Laboratorio OVER S.R.L., por ceder los productos para la realización del ensayo.

Bibliografía

Hidiroglou M (1979) Journal of Dairy Science **62**, 1195-1206.
Sa Filho OG *et al.* (2009) Theriogenology **72**, 210–8.
Vasconcelos JLM *et al.* (2001) Theriogenology **56**, 307-314.

RF 5 Efecto de la dieta sobre la circunferencia y temperatura escrotal en toros Angus jóvenes

Tiberio A[1]*, Rodríguez AM[1], Guzmán F[1], López Valiente S[1], Vagnoni LE[1], Bailleres M[2], Maresca S[1]

[1] EEA Cuenca del Salado, [2] CEI Chascomús INTA-MDA

*E-mail: tiberio.agustin@inta.gob.ar

Effect of diet on scrotal circumference and temperature in young Angus bulls

Introducción

Las dietas ricas en energía pueden perjudicar la capacidad reproductiva de los toros[1]. El exceso de grasa escrotal puede aislar los testículos aumentando su temperatura y reduciendo la producción y la calidad de los espermatozoides. El objetivo del presente estudio fue evaluar el efecto de la concentración energética de la dieta sobre la circunferencia y temperatura escrotal de toros Angus jóvenes.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó entre el 30/7/24 y el 4/12/24 en la Chacra Experimental Integrada Chascomús (35º 44´ 39" S y 58º 03´ 25" O), ubicada en la Depresión del Salado dentro de la Pampa Deprimida (prov. de Buenos Aires). Se utilizaron 30 toros Angus de 22 ± 2 meses de edad, los cuales se dividieron en 6 corrales con 5 toros cada uno. Los corrales fueron asignados al azar a uno de dos tratamientos dietarios: baja energía **(BE)** con una dieta a base forraje de avena y suplementación al 1% con silaje de maíz de planta entera o alta energía **(AE)** con una dieta compuesta por 75% de grano de maíz, 15% concentrado proteico y 10% de rollo durante 127 días. La circunferencia escrotal (CE) fue medida los días 0, 65, 112 y 127 utilizando un escrotímetro, posicionándolo a nivel del ecuador escrotal (punto de mayor diámetro), abarcando ambos testículos simultáneamente, con el toro correctamente contenido y los testículos simétricamente descendidos. A su vez, el día 127 se evaluó la temperatura escrotal superficial mediante un termógrafo infrarrojo (Thermal Imaging Camera HT-19, Hti, Dongguan Xintai Instrument Co., Ltd.). Se registraron dos puntos por testículo: uno en el extremo superior (zona más alta del escroto, próxima al cuerpo del animal) y otro en el extremo inferior (zona más baja del escroto, próxima al vértice). El gradiente de temperatura se determinó restando la temperatura de la parte inferior de la temperatura de la parte superior (Coulter *et al.*, 1997). Las mediciones se realizaron con el toro contenido en cepo y con los testículos correctamente posicionados. El análisis estadístico se realizó con SAS Studio®. Para los análisis se consideró el corral como unidad experimental. El efecto del tratamiento (BE vs. AE) sobre la evolución de la CE se analizó como medidas repetidas en el tiempo a través de PROC MIXED. El efecto del tratamiento sobre la temperatura de superficie del escroto se analizó a través de PROC MIXED. El nivel de significancia utilizado fue $\alpha = 0{,}05$. Un valor $P > 0{,}05$ y $< 0{,}10$ fue considerado tendencia.

Resultados y Discusión

El efecto del tratamiento sobre la evolución de la CE se observa en la Figura 1. Los resultados reflejaron una tendencia de interacción entre el tratamiento y los días de experimento ($P<0{,}10$). Ambos grupos iniciaron el experimento con similar ($P>0{,}05$) CE. Sin embargo, los toros del grupo AE tendieron a una mayor ($P<0{,}10$) CE los días 65, 112 y 127 en comparación con los toros del grupo BE. Similar a lo observado por Coulter *et al.* (1997), el aumento de la CE en toros con dietas ricas en energía podría deberse, en parte, a la deposición de grasa escrotal. A su vez, se observó una tendencia ($P<0{,}10$) del efecto del tratamiento sobre la temperatura en el extremo superior de la superficie escrotal. Toros del grupo AE tendieron a tener mayor temperatura en la superficie del escroto en el extremo superior en comparación a los toros del grupo BE. Sin embargo, no se observaron efectos ($P>0{,}05$) del tratamiento sobre la temperatura de la superficie del escroto a nivel inferior o en su gradiente (Tabla 1). Estos resultados difirieron de los de Coulter *et al.* (1997), quienes hallaron que toros con una dieta alta en energía fueron menos capaces de reducir la temperatura escrotal en comparación con los que consumieron una dieta moderada en energía.

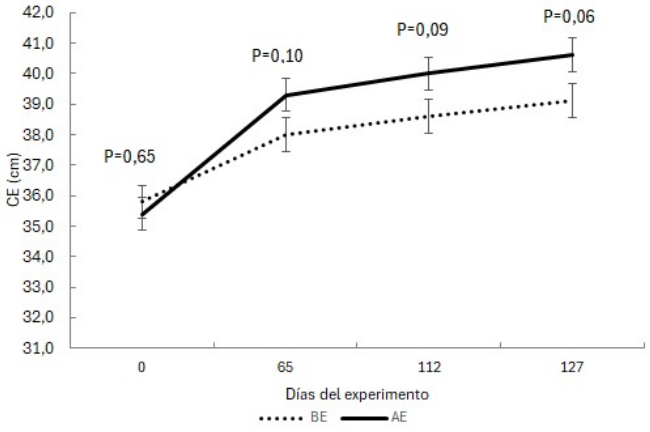


Figura 1. Evolución de la circunferencia escrotal (CE) entre los días 0 y 127 de un tratamiento dietario con alta energía (AE) o baja energía (BE).

Tabla 1. Temperatura (°C; media ± EE) de la superficie escrotal en el extremo superior (Ext Sup) e inferior (Ext Inf) del escroto en toros en el día 127 de un tratamiento dietario con alta energía (AE) y baja energía (BE).

	BE	AE	EE	Valor P
T Ext Sup (°C)	33,9	34,5	0,24	0,09
T Ext Inf (°C)	30,0	30,0	0,34	0,99
Gradiente de T (°C)	3,8	4,5	0,52	0,38

Conclusiones

La dieta con mayor concentración energética tendió a incrementar la circunferencia escrotal y la temperatura de la superficie escrotal en el extremo superior del escroto en toros Angus jóvenes. Estos efectos podrían tener impacto en la fertilidad.

Bibliografía

Coulter GH *et al* (1997) Journal of Animal Science **75**, 1048-1052.

RF 6 Efecto de la dieta sobre la calidad espermática en toros Angus jóvenes

Tiberio A[1]*, Rodríguez AM[1], Guzmán F[1], López Valiente S[1], Hozbor F[2], Lobo JI[2], Vispo PE[2], Buendía Arellano M[2], Anchordoquy JM[3,4], Balbi M[3], Udaquiola M[5], Maresca S[1]

[1] EEA Cuenca del Salado; [2] EEA Balcarce; [3] FCV U.N.L.P; [4] CONICET; [5] Estancia y Cabaña Las Lilas

*Email: tiberio.agustin@inta.gob.ar

Effect of diet on sperm quality in young Angus Bulls

Introducción

Existe una preferencia al momento de comprar toros por aquellos con mayor peso y condición corporal (Oosthuizen *et al.*, 2018). El objetivo del presente estudio fue evaluar el efecto de la concentración energética de la dieta sobre la calidad espermática de toros Angus jóvenes.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó entre el 30/7/24 y el 4/12/24 en la Chacra Experimental Integrada Chascomús (35º 44´ 39" S y 58º 03´ 25" O), ubicada en la Depresión del Salado (prov. de Buenos Aires). Se utilizaron 30 toros Angus de 22 ± 2 meses de edad, los cuales se dividieron en 6 corrales con 5 toros cada uno. Los corrales fueron asignados al azar a uno de dos tratamientos nutricionales: baja energía **(BE)** con una dieta a base forraje de avena y suplementación al 1% con silaje de maíz de planta entera o alta energía **(AE)** con una dieta compuesta por 75% de grano de maíz, 15% concentrado proteico y 10% de rollo durante 127 días. Se evalúo la evolución del espesor de grasa dorsal (EGD) a la altura de la 12va costilla los días 0, 65, 112 y 127 mediante ultrasonografía (ExaGo, Imv imaging®, UK). En los días 0 y 127 del experimento se realizó la extracción de semen mediante electro eyaculación para evaluar: concentración espermática (densidad óptica), total de normales, % morfológicamente normal, total de vivos, % de vivos y % con anomalías de cabeza (tinción eosina-nigrosina), total con acrosoma, % acrosoma (tinción coomassie blue), HOS+(prueba de endósmosis, 100mOsm a 37 ºC, 30 min). El análisis estadístico se realizó con SAS Studio®. Para los análisis se consideró el corral como unidad experimental. El efecto del tratamiento (BE vs. AE) sobre la evolución del EGD se analizó como medidas repetidas en el tiempo a través de PROC MIXED. El efecto del tratamiento sobre las variables de calidad espermática el día 127 se analizó a través de PROC GLM utilizando el valor respectivo a cada variable el día 0 como covariable. El nivel de significancia utilizado fue *P*<0,05.

Resultados y Discusión

El efecto del tratamiento sobre la evolución del espesor de grasa dorsal (EGD) se observa en la **Figura 1.** Se observó una interacción entre el tratamiento y los días de experimento (*P*<0,05). Ambos grupos iniciaron el experimento con similar (*P*>0,05) EGD. Sin embargo, los toros del grupo AE tuvieron un mayor (*P*<0,05) EGD los días 65, 112 y 127 en comparación con los toros del grupo BE. No se observaron efectos del tratamiento sobre las variables de calidad seminal (**Tabla 1**). El exceso de grasa podría alterar la termorregulación, afectando a los espermatozoides de una manera similar al estrés por calor (Skinner *et al.*, 1981). La nutrición influye en las hormonas y desarrollo testicular, pero su impacto en la fertilidad de toros es menos claro salvo en casos extremos (Geary *et al.,* 2021). La falta de efectos negativos en la calidad espermática de los toros con AE puede haber estado asociada a un insuficiente tiempo de exposición a la dieta, grado de engrasamiento adquirido o condiciones climáticas benignas durante el desarrollo del estudio.

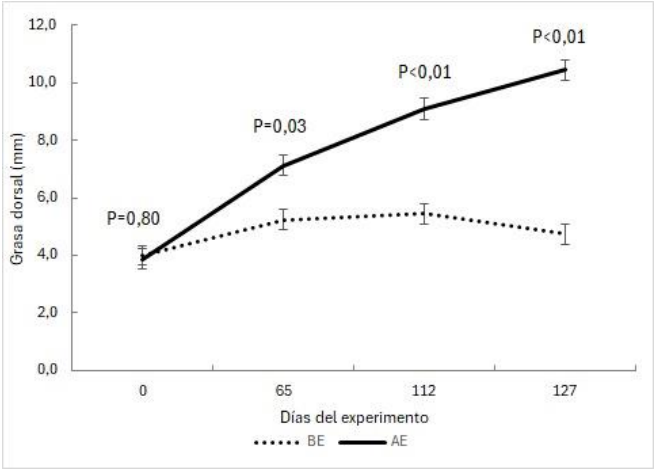


Figura 1. Evolución del espesor de grasa dorsal (EGD) en toros entre los días 0 y 127 de dos tratamientos dietarios (BE, baja energía; AE, alta energía).

Tabla 1. Variables de calidad seminal evaluadas mediante extracción con electro eyaculador en el día 127 de dos tratamientos dietarios (BE, baja energía; AE, alta energía). Media ± EE.

Variable	BE	AE	EE	Valor P
Concentración (10^6/ml)	1321	1464	81	0,35
Total normales	1199	1342	62	0,29
Morfología normales (%)	92,2	90,0	3,0	0,65
Total vivos	977	1206	102	0,25
Vivos (%)	71,6	82,0	7,3	0,40
Total c/acrosoma	1317	1403	150	0,75
Acrosoma (%)	28,9	27,5	11,3	0,94
HOS+ (%)	32,9	40,1	4,9	0,39
Anomalías cabeza (%)	5,2	2,8	1,2	0,56

HOS+: test de hinchamiento hipoosmótico.

Conclusiones

A pesar de haber logrado dos planos nutricionales contrastantes que afectaron el EGD, la concentración energética de la dieta no afectó la calidad seminal de toros Angus jóvenes.

Bibliografía

Geary T W *et al.* (2021) J. Anim. Sci. **99**, 136.

Oosthuizen N *et al.* (2018) J. Anim. Sci. **96**, 200.

Skinner JD *et al.* (1981) Environmental factors in mammal reproduction (pp. 160-168). London: Palgrave Macmillan UK.

RF 7 Performance reproductiva mediante la sinergia nutricional y hormonal en ovinos de la raza Manchega en el Chaco Seco. Comunicación

Ojeda Fermoselle P[1]*, Herrera Conegliano A[2], Dominguez P[2], Quinteros Dupraz J[2], Gómez F[2]
[1] Actividad privada, [2] Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)
*E-mail: ojedafermosellep@gmail.com

Reproductive performance through nutritional and hormonal synergy in Manchega sheep in the Dry Chaco region. Communication

Introducción

Una de las estrategias nutricionales utilizadas durante la temporada de reproducción para mejorar la condición corporal y, consecuentemente, los índices productivos en ovinos, es el "flushing" (Pires *et al.*, 2011). Esta técnica busca generar un balance nutricional positivo que induzca el retorno al celo e influya en el proceso de foliculogénesis, incrementando la tasa de ovulación (Deng *et al.*, 2014). Por otro lado, el manejo farmacológico, mediante la eliminación del cuerpo lúteo (CL), induce una nueva fase folicular con ovulación durante la estación reproductiva. Actualmente, los establecimientos del noroeste argentino carecen de reportes que evalúen estrategias combinadas de manejo reproductivo y nutricional.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar descriptivamente el efecto de un flushing nutricional en combinación con un tratamiento farmacológico sobre la tasa de preñez en ovejas Manchegas multíparas.

Materiales y Métodos

El experimento se llevó a cabo en otoño de 2023, en el Campo Anexo Santa Cruz, perteneciente al Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), localizado en Santa Cruz, Catamarca (28°29' S, 65°40' O, 500 msnm), en una región característica del Chaco Árido.

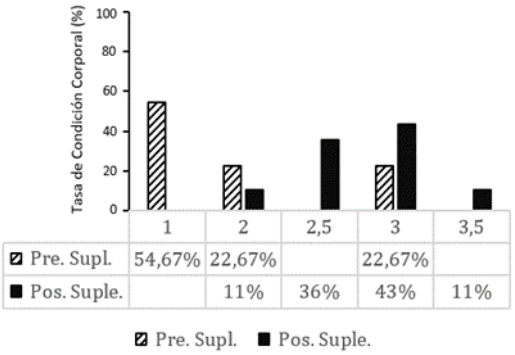
Se utilizaron 79 ovejas Manchegas multíparas, con un peso corporal promedio de 53,1±7,6 kg y una condición corporal (CC) inicial de 2,0±0,6 (escala 1–5). Las ovejas pastorearon sorgo forrajero (*Sorghum bicolor*) bajo un sistema rotativo durante 8 horas diarias (08:00–16:00 h) y recibieron suplementación en corral compuesta por 300 g/animal/día de maíz en grano, 300 g/animal/día de heno de alfalfa y rollo de *Cenchrus ciliaris ad libitum*. La suplementación comenzó una semana antes del servicio y finalizó ocho días después del mismo.

Para el manejo hormonal se aplicó un protocolo de doble dosis de D+cloprostenol (0,075 mg totales, Ciclase®, Zoetis) con un intervalo de 14 días (Día 0). El servicio fue a corral: los machos permanecieron durante siete días después de la segunda inyección de PGF2α en contacto con las hembras y reintroducidos el Día 16 para un repaso.

El diagnóstico de gestación se realizó mediante ecografía, 30 días después del repaso.

Resultados y Discusión

Luego del período de suplementación, el 50% de los animales registró una CC entre 2,0–2,5 y el otro 50%, una CC≥3 (Figura 1).



	1	2	2,5	3	3,5
Pre. Supl.	54,67%	22,67%		22,67%	
Pos. Suple.		11%	36%	43%	11%

Figura 1. Condición corporal en ovejas Manchegas pre y pos-suplementación con maíz en grano, heno de alfalfa y rollo de *Cenchrus ciliaris*, desde una semana pre servicio hasta ocho días post servicio.

El porcentaje de preñez que se observa en la figura 2, podría alcanzarse naturalmente en regiones núcleo de producción ovina, donde el clima continental favorece una oferta constante de pasturas de calidad. Sin embargo, en el Chaco Seco, donde la calidad nutricional de las pasturas naturales se restringe a la temporada estival (noviembre–abril), la suplementación resulta crucial para alcanzar estos índices reproductivos.

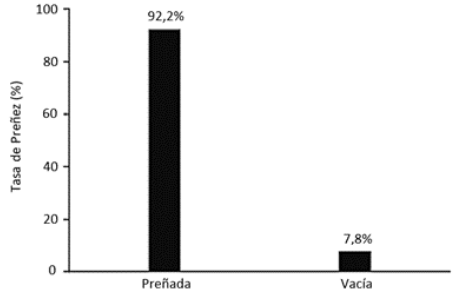


Figura 2. Porcentaje de preñez en ovejas Manchegas pos-suplementación con maíz en grano, heno de alfalfa y rollo de *Cenchrus ciliaris*, desde una semana pre servicio hasta ocho días post servicio.

Conclusiones

Existe una sinergia positiva entre la suplementación nutricional y el manejo hormonal en ovejas Manchegas bajo condiciones del Chaco Seco, alcanzándose una tasa de preñez superior al 90% con servicio natural. Esta estrategia permite planificar a futuro "flushing naturales", es decir, sincronizar el periodo de máxima oferta de forraje (época estival) con el inicio del servicio, combinando programas reproductivos adaptados a los requerimientos productivos y ambientales del NOA.

Bibliografía

Deng K D *et al.* (2014) J Anim Sci **92**, 2161-2169.
Di Rienzo *et al.* (2020) InfoStat (versión 2020).
Pires AV *et al.* (2011) Asp. Nutri. Rela. à Repro, 537-563.

RF 8 Evaluación del patrón de descanso durante el servicio de toros de diferentes edades

Prando AJ*, Moscoloni E, Bonamy M, Vaca R, Baldo A
Cátedra de Producción Bovina. Departamento de Producción Animal, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de L Plata. Av. 60 y 118 s/n B1900AVW Buenos Aires - Argentina
*E-mail: aprando@fcv.unlp.edu.ar

Evaluation of the resting pattern during the breeding period of bulls of different ages

Introducción

El período de entore se realiza en forma estacionada y restringida en el tiempo, lo cual implica un esfuerzo físico para los machos en la búsqueda y el cortejo de las hembras durante el apareamiento. La experiencia sexual puede determinar variaciones en su conducta. El objetivo de este trabajo fue comparar el patrón de descanso de toros de distintas edades durante el servicio.

Materiales y Métodos

El trabajo fue realizado durante el servicio natural de primavera en 3 rodeos de vacas multíparas Angus con condición corporal 3,0 (escala 1 a 5) que pastoreaban pastizal natural de la Cuenca del Salado. A cada rodeo le fue asignado uno de los siguientes tratamientos según la edad de los toros: 15 meses, 2 años y Adultos (3 años o más). En cada tratamiento se utilizaron 3 animales; a los que se le colocó un podómetro IceQube (IceRobotics LTD) en la pata derecha antes de iniciar el servicio. Mediante el dispositivo se registraron: tiempo de echado, número de períodos echado y duración de período de echado para cada animal, durante todo el día. Los datos se agruparon en 6 momentos del día de 4 horas de duración cada uno a lo largo del período de estudio de 84 días, que fue dividido en 4 etapas: 0-21 días (E1), 22-42 días (E2), 43-62 días (E3) y 63-84 días (E4). El análisis estadístico se realizó mediante un modelo mixto para cada categoría por separado, considerando el efecto fijo de momento del día, etapa de servicio y su interacción, y como efecto aleatorio el animal, incluyendo las medidas repetidas dentro de este. Se realizaron contrastes entre las etapas del servicio dentro de momento del día, y entre momentos del día dentro de etapa de servicio dada la existencia de interacciones significativas. Todos los análisis fueron ejecutados en R utilizando las librerías *"lme4" y "emmeans*". Se consideró un $P<0,05$.

Resultados y Discusión

Los resultados obtenidos se pueden visualizar en la Tabla 1. Los toritos de 15 meses mostraron *menor tiempo de echado* entre las 20:00 y 8:00 h al inicio del entore respecto de las otras etapas del servicio, mientras que los toros de 2 años evidenciaron esa diferencia entre las 00:00-12:00 h y los toros adultos no presentaron diferencias en el tiempo de echado entre etapas, permaneciendo echados por más tiempo. Según Petherick (2005) los toros adultos se vuelven más eficientes al reducir el tiempo empleado en el cortejo, como consecuencia de una mayor experiencia sexual. Esto puede explicar en parte que las categorías de toros jóvenes resignen tiempo de echado al inicio del servicio cuando el número de vacas en celo es mayor, lo que no se observa en los toros adultos. El *número de períodos de echado* fue mayor y de menor duración al comienzo del servicio en las tres categorías de machos, ello refleja la intensa actividad consecuente con la alta tasa de celo propia de esa etapa. En los toritos de 15 meses entre las 4:00 y 8:00 h y entre las 20:00 y 24:00 h, la *duración del período de echado* fue menor al inicio que en otras etapas del servicio. Los toros de 2 años se echaron en períodos más cortos al inicio que al final del servicio durante todo el día mientras que en los toros adultos esta diferencia se presentó entre las 20:00 y 12:00 h. En cuanto al *momento del día*, en las etapas iniciales del servicio la mayor cantidad de períodos de echado se registró entre las 8:00 y las 16:00 h.

Tabla 1. Patrón de descanso durante el servicio en toros de distintas edades.

Edad	Variable	Comparaciones significativas
Toritos de 15 meses	Tiempo de descanso	**M1**: E1 y E2 < E4 (−29,6 y −25,4 min) **M2**: E2 < E4 (−29,1 min) **M6**: E1 < E3 y E4 (−38,1 y −47,5 min), E2 < E4 (−25,5 min)
	N° de períodos echado	**M3**: E1 > E3 y E4 (1,1 > 0,8 y 0,8) **M4**: E1 y E2 > E3 y E4 (1,3 y 1,4 > 1,1 y 1,0)
	Duración del período echado (min/pe)	**M2**: E2 < E4 (28,9 < 40,3 min) **M6**: E1 y E2 < E3 y E4 (46,6 y 56,5 < 62,9 y 72,7 min)
Toros de 2 años	Tiempo de descanso	**M2**: E1 y E2 < E4 (−35,3 y −22,1 min) **M3**: E1 y E3 < E4 (−30,0 y −22,1 min)
	N° de períodos echado	**M1**: E2 > E4 (+0,4) **M3**: E2 > E3 y E4 (+0,3 y +0,3) **M4**: E2 > E4 (+0,3)
	Duración del período echado (min/pe)	E1 < E4 durante todos los momentos del día
Toros adultos	Tiempo de descanso	**M3**: E2 > E3 y E4 (+27,5 y +20,9 min) **M6**: E4 > E3 (+26,5 min)
	N° de períodos echado	**M3**: E1 y E2 > E4 (+0,5 y +0,6) **M4**: E2 > E4 (+0,6)
	Duración del período echado (min/pe)	E1 < E4 en M1 (14,8), M2 (17,6), M3 (15,3), y M6 (17,3 min)

Momentos del día: 0-4 (M1), 4-8 (M2), 8-12 (M3), 12-16 (M4), 16-20 (M5), 20-24 h (M6); Etapas del servicio: 0-21 días (E1), 22-42 días (E2), 43-62 días (E3) y 63-84 días (E4).

Conclusiones

Se encontraron diferencias en el patrón de descanso entre todas las categorías. Los toritos de 15 meses presentaron un patrón de descanso más cambiante, con menor tiempo de echado al inicio del entore; en tanto que los toros adultos presentaron un patrón más homogéneo a lo largo del día y a lo largo del servicio.

Bibliografía

Petherick JC (2005) App. Anim Behav. Sci. **90**, 185–205.

RF 9 Primeros hallazgos de morfogénesis vascular a través de la señalización Notch-1 en placentas de cerdas mestizas

Cristofolini AL[1]*, Fiorimanti MR[1], Gómez KP[1], Luján M[2], Benzoni A[2], Lucero G[2], Dominguez A[3], Flores G[1], Leveque A[1], Luján O[2], Merkis C[1]

[1] Área de Microscopía Electrónica, Dpto. de Patología Animal; [2] Dpto de Clínica Animal; [3] Dpto Reproducción Animal. Facultad de Agronomía y Veterinaria. Instituto de Ciencias Veterinarias-INCIVET (UNRC-CONICET)

*E-mail: acristofolini@ayv.unrc.edu.ar

First findings of vascular morphogenesis through Notch-1 signaling in crossbred sow placentas

Introducción

El desarrollo placentario normal y una angiogénesis adecuada son esenciales para el crecimiento fetal durante la preñez. La angiogénesis implica la acción reguladora de numerosos factores angiogénicos y una serie de procesos de transducción de señales dentro y fuera de la célula (Huang *et al.,* 2021). La vía Notch es un sistema de señalización celular altamente conservado que promueve diversos tipos de proliferación, incluida la endotelial (Lassaletta *et al.,* 2014). En mamíferos, ha sido dilucidada en varios procesos fisiológicos y patológicos, constituyendo una maquinaria de señalización para la morfogénesis vascular (Roca and Adamns, 2007). Durante la morfogénesis vascular, la activación de Notch-1 induce el alargamiento del brote vascular por proliferación endotelial, a través de la unión a sus ligandos y por la estimulación del sistema VEGF. Sin embargo, no se conocen estudios sobre su rol en el desarrollo angiogénico placentario durante la gestación en porcinos.

El objetivo del trabajo fue determinar en placentas de cerdas mestizas la presencia del receptor Notch-1.

Materiales y Métodos

Se procesaron n= 9 placentas de cerdas destinadas a faena, procedentes de frigoríficos del sur de la provincia de Córdoba. Se determinó la edad gestacional, recolectándose placentas de 77 y 85 días de preñez (n= 5 y n= 4, respectivamente).

Las muestras fueron fijadas en formol tamponado al 10% y procesadas con la técnica histológica convencional. Se obtuvieron cortes histológicos de 4 µm los que fueron destinados para la determinación de la proteína Notch-1 a través de inmunohistoquímica (Cristofolini *et al.,* 2019; Fiorimanti *et al.,* 2022) utilizando equipos comerciales, los resultados fueron evaluados a través de un análisis descriptivo.

Resultados y Discusión

Las placentas recolectadas corresponden a gestaciones medias/tardías. En las mismas, se determinó una abundante inmunolocalización de Notch-1 en células dispuestas en el mesénquima fetal y en el conectivo materno. La marcación fue del tipo puntual, citoplasmática y de aspecto granuloso. Las células con presencia de Notch-1 se encuentran en zonas del tejido placentario, tanto materno como fetal, en donde se observa un incipiente proceso angiogénico. De acuerdo a su ubicación y morfología podría tratarse de células endoteliales involucradas en el alargamiento del brote vascular. Hallazgos previos de nuestro grupo de investigación sugieren que durante la preñez porcina, se encuentra presente una angiogénesis activa, incluso hasta gestaciones medias/tardías, con predominio de la estimulación angiogénica por VEGFA/KDR, FGF2/FGFR1 y un equilibrio entre ANGPT1 y ANGPT2/TEK (Fiorimanti *et al.*, 2022). De manera tal que, las células endoteliales con predominio de expresión de Notch-1, determinadas en el presente estudio, formarían parte del proceso angiogénico estimulado por la inducción del sistema VEGF.

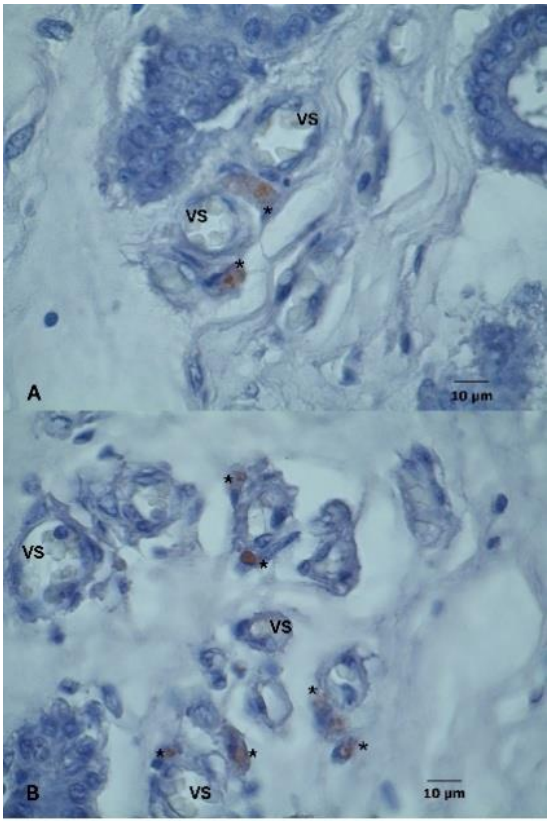


Figura 1. Inmunolocalización de Notch-1 en placentas porcinas de gestaciones medias/tardías. A) 77 días de preñez. B) 85 días de preñez. VS: vaso sanguíneo, (*): marcación puntual citoplasmática de aspecto gránuloso. 1000x.

Conclusiones

El presente trabajo corresponde a los primeros hallazgos del sistema Notch-1 involucrado en el desarrollo vascular placentario porcino. Es necesario continuar con estudios que permitan determinar su patrón de inmunolocalización a lo largo de la gestación en la cerda.

Bibliografía

Cristofolini A *et al.* (2019) World Mic J. **12**(4), 387-397.
Fiorimanti M *et al.* (2022) Rep & Fert. **3**(1), 57-66.
Huang *et al.* (2021) Adv Nutr. **12,** 2415–2434.
Lassaletta AD *et al.* (2014) Circ. J. **78**(3), 743-751.
Roca and Adamns (2007) Gen & Develop. **1**, 2511–2524.

RF 10 Efecto de dosis única de reCG o asociada con GnRH sobre la superovulación y producción embrionaria en ovinos

Bruno-Galarraga MM[1]*, Buffoni A[2], Ávila Sánchez R[3], Cueto M[1]
[1] INTA EEA Bariloche, Río Negro
[2] INTA EEA Esquel, Chubut
[3] Facultad de Ciencias Veterinarias UNLP
*E-mail: brunogalarraga.m@inta-gob.ar

Effect of a single dose of reCG alone or combined with GnRH on superovulation and embryo production in sheep

Introducción

Debido al elevado costo de los tratamientos de superovulación basados en FSHp, continúa la búsqueda de alternativas más económicas que no comprometan significativamente la producción final de embriones. En este contexto, se ha desarrollado recientemente una nueva gonadotrofina coriónica equina recombinante (reCG), con potencial para inducir ovulaciones múltiples. El objetivo del presente estudio fue evaluar la eficiencia de dos protocolos hormonales utilizando reCG, ya sea como dosis única o en combinación con una dosis de GnRH, en la inducción de ovulación múltiple y producción de embriones en ovejas Merino, en comparación con un tratamiento convencional de superovulación con FSHp en dosis decrecientes.

Materiales y Métodos

El estudio se llevó a cabo en el Laboratorio de Reproducción de Rumiantes Menores de la EEA INTA Bariloche. Los animales permanecieron a corral con una dieta de mantenimiento en base a pellet de alfalfa (60%) y granos de avena y maíz (40%).

Treinta ovejas Merino adultas fueron sincronizadas en sus estros mediante esponjas intravaginales con progestágenos (60 mg MAP, Progespon®, Zoetis, Arg.) colocadas por 14 días.

A continuación, las ovejas fueron asignadas a tres tratamientos de superovulación:

- Tratamiento FSH/LH, n= 10: se administraron 6 ml totales de gonadotrofinas (300 UI FSH y 300 UI LH) (Pluset®, Calier SA) por hembra, en 7 dosis decrecientes (1,5; 1,1; 0,9; 0,9; 0,6; 0,6 y 0,4 ml) aplicadas cada 12 h, desde las -48 hasta las 24 h post retiro de esponja. Se administraron 200 UI de reCG (ECEGON®, Biogénesis Bagó, Arg.) en coincidencia con el retiro de las esponjas intravaginales.

- Tratamiento reCG/GnRH, n= 10: se administraron 1200 UI totales de reCG (ECEGON®, Biogénesis Bagó, Arg.), en una dosis única aplicada 12 h previo al retiro de las esponjas intravaginales y 0,4 ml de GnRH (1,68 µg de Acetato de Buserelina i.m., Gonaxal®, Biogénesis Bagó, Arg.) a las 24 h post retiro de las esponjas.

- Tratamiento reCG, n= 10: se administraron 1000 UI totales de reCG (ECEGON®, Biogénesis Bagó, Arg.), en una dosis única aplicada al retiro de las esponjas.

Se realizó detección de estro a corral a las 24, 36 y 48 h luego del retiro de las esponjas con un macho marcador. El total de las ovejas fue inseminado con semen congelado/descongelado mediante laparoscopía (100 millones de espermatozoides totales por oveja), a las 48 h post retiro de las esponjas, independientemente del momento de presentación del estro.

Entre los 7 y 8 días post retiro de las esponjas, se realizó el recuento laparoscópico de los cuerpos lúteos presentes en ambos ovarios e inmediatamente se procedió al lavado de los cuernos uterinos mediante recuperación embrionaria quirúrgica. Los embriones colectados fueron clasificados morfológicamente según la IETS. Los embriones grados 1 y 2 fueron considerados de calidad excelente a buena (Stringfellow, Givens, 2010).

Resultados y Discusión

El 90% de las ovejas presentaron estro entre las 24 y 48 h post retiro de las esponjas intravaginales, independientemente del tratamiento aplicado.

El tratamiento de superovulación con FSH/LH obtuvo una mayor respuesta ovulatoria y producción de estructuras ováricas que los tratamientos en base a reCG (P<0.05).

La aplicación de los tratamientos con reCG produjo una aceptable respuesta multiovulatoria (~7 CL), sin embargo, se observó una baja producción de embriones, debida a la suma de ineficiencias en las sucesivas etapas del proceso de producción de embriones (presencia de ovejas con folículos anovulatorios, presencia de ovejas que no respondieron al tratamiento de multiovulación).

El tratamiento reCG/GnRH presentó una menor producción de embriones totales y embriones grados 1 y 2, así como una mayor presencia de folículos anovulatorios que el tratamiento FSH/LH (P<0,05).

Tabla 1. Eficiencia de la recuperación embrionaria (media±EE) en tres tratamientos de ovulación múltiple en ovinos (FSH/LH 300/300 UI; reCG/GnRH 1200 UI/0,4 ml; reCG 1000 UI).

	FSH/LH	reCG/GnRH	reCG
Ovejas en estro/con respuesta*	9	8	7
Cuerpos lúteos	15,3±1,9^{a}	6,8±1,9^{b}	7,2±1,9^{b}
Folículos anovulatorios	0,0±1,1^{a}	4,6±1,1^{b}	3,1±1,1^{ab}
Estructuras ováricas	8,0±1,1^{a}	2,1±1,1^{b}	3,2±1,1^{b}
Embriones totales	4,5±1,0^{a}	0,9±1,0^{b}	2,0±1,0^{ab}
Ovocitos	3,5±0,9	1,2±0,9	1,2±0,9
Embriones Grados 1-2**	4,3±0,9^{a}	0,8±0,9^{b}	1,9±0,9^{ab}
Recuperación de estructuras ováricas (%)	51,2±10,8	38,4±10,8	40,9±10,8
Recuperación de embriones (%)	30,8±9,1	15,0±9,1	26,6±9,1
Recuperación de embriones G. 1-2 (%)	98,1±9,3	66,7±14,1	93,8±8,7
Tasa de fertilización (%)	52,3±14,4	37,5±15,2	72,5±15,2
Fin tratamiento progestacional-Inicio del estro (h)	24,0±4,0	22,8±4,0	28,8±4,0

* Se presentaron 1 y 2 ovejas sin respuesta al tratamiento de ovulación múltiple (< 3 CL) en los tratamientos reCG/GnRH y reCG, respectivamente.
**Embriones Grados 1-2: Grados de clasificación (Stringfellow, Givens, 2010).

Conclusiones

Ambos protocolos basados en reCG resultaron menos eficientes que el tratamiento convencional con FSH/LH. Si bien la reCG representa una alternativa práctica y accesible, su eficacia reproductiva sigue siendo limitada, requiriendo de más estudios para optimizar su uso y mejorar la respuesta ovárica y la producción embrionaria.

Bibliografía

Stringfellow DA, Givens MD (2010) Manual of the international embryo transfer society. 4th Ed. Champaign.

RF 11 Eficiencia de la transferencia de mórulas y blastocistos caprinos vitrificados con el protocolo S-VitriTip

Bruno-Galarraga MM[1]*, Fernandez J[2], Ávila Sánchez R[3], Gibbons A[1], Reising C[1], Maurino J[1], Cueto M[1]
[1] INTA EEA Bariloche
[2] Facultad de Ciencias Veterinarias-UNICEN-CIVETAN
[3] Facultad de Ciencias Veterinarias UNLP
*E-mail: brunogalarraga.m@inta-gob.ar

Efficiency of the embryo transfer of caprine morulae and blastocysts using the S-VitriTip protocol

Introducción

Debido a la dificultad de criopreservar mórulas caprinas mediante la técnica de vitrificación, se desarrolló un novedoso protocolo que permite crioconservar embriones desde el estadío de mórula hasta blastocisto, aumentando la eficiencia reproductiva de los programas de transferencia de embriones en cabras (Fernandez *et al.*, 2022). Este protocolo incluye la adición de Sucrosa (S) en las soluciones de vitrificación y desvitrificación, y el acondicionamiento de los embriones en tips de micropipeta para su vitrificación (S-VitriTip).

El objetivo de este estudio fue evaluar la supervivencia embrionaria *in vivo* y la fertilidad post-transferencia de mórulas y blastocistos de cabra vitrificados mediante el protocolo S-VitriTip en los días 8 y 9 post retiro de la esponja.

Materiales y Métodos

El estudio se desarrolló en el Laboratorio de Reproducción de Rumiantes Menores del INTA Bariloche durante la estación reproductiva (mayo-junio). Los procedimientos experimentales se realizaron de acuerdo con las normas para el uso y cuidado de animales de experimentación [CICUAE INTA-PATNOR-Protocolo 02/2022]. El trabajo se realizó en el marco del Programa de Conservación y Mejoramiento del Caprino Criollo Neuquino. Se utilizó un total de 103 embriones (Grados 1 y 2), obtenidos de 19 cabras donantes, en los días 8 y 9 tras el retiro de la esponja (Bruno Galarraga *et al.*, 2025). Los embriones recuperados (42 mórulas y 61 blastocistos) fueron vitrificados en tips de micropipetas utilizando el protocolo S-VitriTip (Figura 1). En la siguiente temporada reproductiva, 71 embriones fueron desvitrificados según el mismo protocolo, para luego ser transferidos a cabras receptoras (n=38), sincronizadas en su estro mediante esponjas intravaginales (60 mg MAP, Progespon®, Syntex, Arg.) durante 17 días y la administración de 100 UI de eCG i.m. (Novormon®, Syntex, Arg.) al momento del retiro de la esponja. La transferencia semi laparoscópica de embriones se realizó a tiempo fijo los días 8 y 9 tras el retiro de la esponja.

El día de la transferencia coincidió con el día de la recuperación embrionaria: los embriones (mórulas y blastocistos) recuperados en el día 8 se transfirieron a receptoras en el día 8, y los embriones (mórulas y blastocistos) recuperados en el día 9 se transfirieron a receptoras en el día 9 post retiro de la esponja, siguiendo un diseño factorial 2x2 [día de recuperación embrionaria (día 8 vs. día 9 tras el retiro de la esponja) y estadio embrionario (mórulas vs. blastocistos)]. Los embriones se transfirieron de a pares.

Resultados y Discusión

En general, el protocolo S-VitriTip logró una tasa de supervivencia embrionaria del 42% (30/71) y una fertilidad postransferencia del 50% (19/38), independientemente del estadío embrionario y del día de recuperación/transferencia.

Las tasas de supervivencia embrionaria fueron del 30% (11/37) y el 56% (19/34) para las mórulas y los blastocistos, respectivamente, sin diferencias significativas según el estadío embrionario (P= 0,16); y del 36% (13/36) y el 49% (17/35) para los días 8 y 9 tras el retiro de la esponja, respectivamente, sin diferencias significativas según el día de recuperación embrionaria (P>0,05).

La fertilidad pos-transferencia fue del 40% (8/20) para las mórulas y del 61% (11/18) para los blastocistos (P>0,05); y del 45% (9/20) y el 56% (10/18) para los días 8 y 9 tras el retiro de la esponja, respectivamente (P>0,05). Todas las preñeces llegaron a término. No se observó mortalidad posparto.

Conclusiones

Nuestro innovador protocolo S-VitriTip permitió obtener tasas de supervivencia embrionaria y fertilidad postransferencia competentes, desde el estadío de mórula hasta el de blastocisto, independientemente del día de recuperación y transferencia embrionaria.

Bibliografía

Bruno Galarraga MM *et al.* (2025) Cryobiology **119**, 105234.

Fernandez J *et al.* (2022) Theriogenology **182**, 103-109.

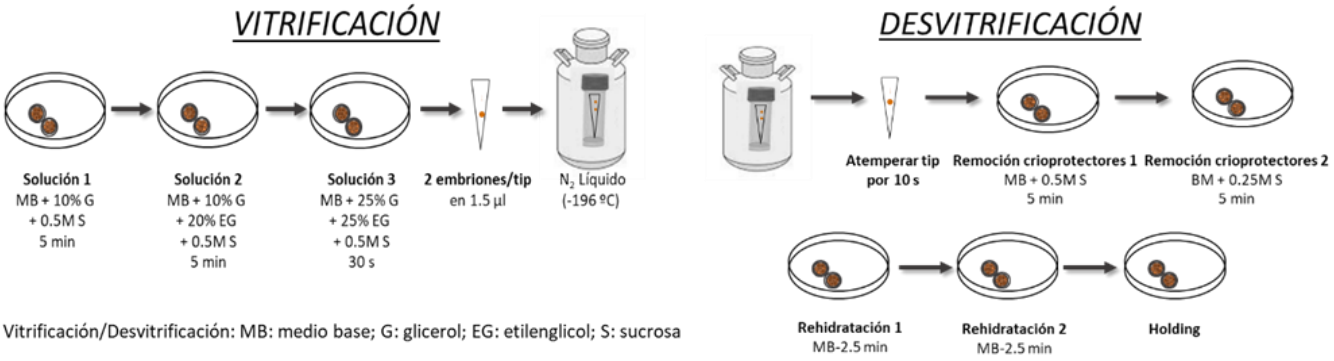


Figura 1. Diagrama esquemático del protocolo S-VitriTip en la especie caprina. Las soluciones de vitrificación se mantuvieron a 25 °C y las de desvitrificación a 39 °C. *(Adaptado Bruno Galarraga MM. et al. 2025).*

RF 12 Efecto de la administración de GnRH previo a la IATF sobre las tasas de presentación de estro y preñez

Cancino AK[1]*, Haneck N[2], Aller JF[3]

[1] INTA, EEA Bariloche. [2] Estancia "Tipiliuke", S. M. de los Andes, Neuquén, Argentina. [3] INTA, Profesional Asociado

*E-mail: cancino.karina@inta.gob.ar

Effect of GnRH administration prior to FTAI on estrus and pregnancy rates

Introducción

En las últimas décadas, se han desarrollado múltiples protocolos de sincronización para la IATF. El protocolo Co-Synch, que incluye la administración de GnRH junto con la IATF, simplifica el manejo, pero la manifestación previa de estro sigue siendo un factor clave, ya que las vacas que lo manifiestan tienen una mayor probabilidad de preñez (Geary y Whittier, 1998). La administración de GnRH en vacas sin estro puede mejorar su fertilidad, ya que induce un pico preovulatorio de LH en 2 horas y ovulación en 26-30 h. **Objetivo:** evaluar el efecto de administrar GnRH a las 34-36 h después del retiro del dispositivo en un protocolo estradiol/progesterona sobre el porcentaje de estro y de preñez en vacas con cría al pie. Esta estrategia inducirá la ovulación anticipada y mejorará las tasas de preñez.

Materiales y Métodos

El estudio se realizó en diciembre de 2024 en la Ea. Tipiliuke (Neuquén) sobre 110 vacas Polled Hereford con cría al pie (40–70 días posparto; CC 3,5, escala 1 a 5). El día 0, se colocó un dispositivo intravaginal (DI) con 0,5 g de progesterona (DIB®, Zoetis) y 2 mg de benzoato de estradiol im (Gonadiol®, Zoetis). El día 8, se retiró el DI y se aplicaron 500 µg de cloprostenol sódico (Ciclase DL®, Zoetis) y 1 mg de cipionato de estradiol (Cipiosyn®, Zoetis). Además, se pintó en la base de la cola con pintura (CeloTest®, Phibro) para detección de estro. Entre las 34–36 h posretiro del DI, las vacas se dividieron al azar en dos grupos: **Control** (n= 54) y **GnRH** (n= 56, 100 µg, Ovalyse®, Zoetis) y se las IATF a las 14–16 h con semen de un toro de fertilidad comprobada por un único inseminador. El diagnóstico de gestación se hizo por ecografía a los 40 días pos-IATF. Los datos fueron analizados por Chi cuadrado (P ≤ 0,05) y expresados en porcentajes.

Resultados y Discusión

El tratamiento con GnRH no modificó la proporción de vacas en estro y no estro (*P*= 0,23), cuando se comparó con el Control, aunque el Control mostró mayor porcentaje de vacas en estro (*P*= 0,002). Considerando el total de animales, el 60,9% de las vacas presentó estro (*P*<0,001). Las tasas de preñez no difirieron significativamente entre vacas que presentaron celo dentro de cada tratamiento (*P*>0,05). Finalmente, no se observaron diferencias significativas en la tasa de preñez total entre grupos: Control 50,0% (27/54) vs. GnRH 64,3% (36/56; *P*=0,12), Tabla 1. Aunque la GnRH no incrementó la expresión de estro, la mayor tasa de preñez observada en el grupo GnRH sugiere que su administración 34–36 h tras el retiro del dispositivo podría mejorar la fertilidad, independientemente de la manifestación de estro en vacas con una CC de 3,5. Esto coincide con estudios previos que indican que la inducción de ovulación mediante GnRH puede optimizar la sincronización y la tasa de preñez en vacas con cría al pie (Bishop *et al.*, 2016; Barbosa *et al.*, 2022).

Conclusiones

Este estudio concluye que la administración de GnRH 14–16 h antes de la IATF en un protocolo basado en estradiol/progesterona no afecta significativamente la tasa de estro ni mejora la tasa de preñez, posiblemente debido al tamaño reducido de la muestra. Sin embargo, el porcentaje de preñez obtenido en el grupo GnRH sugiere que esta estrategia merece ser evaluada con un mayor número de animales.

Agradecimientos

Empresa Productos Agroganaderos SRL., colaboradores del ensayo.

Estancia Tipiliuke, colaboradores y su personal en el manejo de animales.

Bibliografía

Geary T, Whittier J (1998) Prof. Anim. Sci. **14**, 217-20.
Bishop B *et al.* (2016) Theriogenology **86**, 1102-10.
Barbosa I *et al.* (2022) Theriogenology **179**, 1-6.

Tabla 1. Porcentajes de vacas en estro y no estro y preñez según tratamiento con GnRH.

	Control n=54		GnRH n=56		Total n=110		P-valor Tratamiento
	estro	no estro	estro	no estro	estro	no estro	
N Vacas (%)	35 (64,8)	19 (35,2)	32 (57,1)	24 (42,9)	67 (60,9)	43 (39,1)	0,23
P-valor (dentro grupo)	0,002		0,13		0,001		
Preñez (%)	51,4 18/35	47,4 9/19	65,6 21/32	62,5 15/24	58,2 39/67	55,8 24/43	0,12
P-valor (dentro grupo)	0,77		0,80		0,80		

RF 13 Tamaño folicular y conductividad de moco vaginal en vacas lecheras al momento de la inseminación con o sin manifestación de celo durante el verano

Scandolo D[1]*, Scandolo DG[2], Cuatrin A[3], Lopez del Cerro P[4], Ortega E[4], Casas M[4], Picca M[4], Camisasso D[5], Camisasso J[5], Maciel M[2]

[1]AER INTA San Francisco, Córdoba. [2]Facultad de Ciencias Veterinarias, Esperanza, Santa Fe. [3]EEA INTA Paraná, Ente Ríos. [4]Actividad Privada, Córdoba. [5]La Querencia SRL, Saturnino María Laspiur, Córdoba

*E-mail: scandololucini.d@inta.gob.ar

Follicular size and mucus vaginal conductivity of dairy cows at the time of insemination with or without heat during the summer

Introducción

La resistencia eléctrica vaginal presenta variaciones alrededor del celo (Glencorse *et .al* 2023, Yi *et al.* 2023); variaciones que se correlacionan con los cambios hormonales en sangre (Higaki *et al.,* 2019). El objetivo del trabajo fue comparar el tamaño del folículo dominante preovulatorio y la conductividad eléctrica del moco vaginal en vacas lecheras que manifiestan o no celo al momento de la inseminación.

Materiales y Métodos

Se analizaron 198 vacas Holstein en lactancia pertenecientes a un tambo ubicado en Saturnino María Laspiur, Córdoba, Argentina. Se realizaron exámenes ginecológicos semanales a: vacas que finalizaban el período de espera voluntario, que fueron sincronizadas con prostaglandinas (PG) la semana anterior, no inseminadas (IA) y aquellas vacías al diagnóstico de no retorno. Se inyectaron con PG a todas aquellas que presentaron un cuerpo lúteo ≥20 mm. La detección de celos se realizó, luego del ordeñe matutino, mediante observación de remoción de pintura en la base de la cola, además se evaluó la descarga vaginal por estimulación rectal, siendo consideradas las vacas con flujo vaginal mucoso (escore 1 y 2). Ambos procedimientos se realizaron durante una semana. Durante todo el período de evaluación se dividieron en 2 grupos: Casos de **Celo** (n=267)**:** vacas en celo (despintadas) y Casos de **No Celo** (n=134): vacas que no manifestaron celo hasta las 72 horas posteriores a la aplicación de PG pero presentaron flujo vaginal mucoso. Se determinó por ecografía el tamaño del folículo dominante (FD) a las que manifestaron o no celo y la conductividad eléctrica (Ω) del mucus vaginal (CEV) mediante un detector de estro DRAMIŃSKI. Posterior a esto, las que no manifestaron celo, se inseminaron y fueron inyectadas con 0,0105 g de Acetato de Buserelina (GnRH). Para determinar diferencias en el FD y CEV entre las que manifestaron celo de las que no, se realizó la Prueba de Wilcoxon para muestras independientes mientras que para establecer la asociación entre la tasa de concepción y la manifestación de celo se utilizó la Prueba de chi-cuadrado (InFostat 2020).

Resultados

El 69,6% de las vacas evaluadas manifestaron celo, mientras que el 30,4% no lo hicieron, ligeramente inferior a lo reportado (Scandolo *et al.* ,2024). La conductividad eléctrica vaginal promedio fue de 223,1 ± 58,7 Ω (rango 130 a 420 Ω) y el tamaño del FD fue de 15,3 ± 4,0 mm (rango 7 a 27,5 mm). Las vacas que manifestaron celo presentaron un mayor FD (*P*=0,05) y una menor conductividad vaginal (*P*=0,008) en relación a las que no lo hicieron (Tabla 1). Las vacas que manifiestan celo presentan un FD mayor con una mayor concentración preovulatoria de estradiol en relación a vacas que no manifiestan celo (Perry *et al.,* 2014). La conductividad del moco vaginal es inferior el inicio del celo con un mayor tamaño folicular (Yi *et al.* ,2023).

Tabla 1. Promedio ± DE tamaño folicular y conductividad eléctrica vaginal de vacas que manifiestan o no celo previo a la inseminación.

Evento	FD (mm)	Conductividad (Ω)
Celo	15,7±4,1 a (n=137)	212,1±50,2 a (n=54)
No Celo	14,6±3,9 b (n=61)	250,4±68,2 b (n=24)

a b Letras diferentes en la misma columna (*P*<0,05)

No se detectaron asociaciones en la tasa de concepción de vacas lecheras que manifiestan o no celo y fueron tratadas con GnRH al momento de la inseminación (*P*=0,6310). La concepción en las Celo fue de 15,5% y 12,9% en las noCelo.

Conclusiones

Las vacas que manifiestan celo presentan un mayor FD y una menor conductividad de moco vaginal en relación a las que no lo hacen al momento de la inseminación.

Bibliografía

Di Rienzo JA *et al.* (2020) http://www.infostat.com.ar

Glencorse D *et al.* (2023). Sci Rep **13**, 12103.

Higaki S *et al.* (2019). Theriogenology 123, 90-99.

Perry GA *et al.* (2014) Domest Anim Endocrinol. **48**, 15-20.

Scandolo *et al.* (2024) World Buiatrics Congress 2024. En prensa.

Yi J *et al.* (2023). Journal of Animal Reproduction and Biotechnology **38**,263-267.

RF 14 Diferencias en ciclicidad, condición corporal y en preñez de vacas primíparas y multíparas con crías al pie en potreros de pastizales naturales durante el período de servicio

Scándolo DE[1]*, Mazzuca V[2], Genin B[2], Cuatrin A[3], Maciel M[4]
[1]AER INTA San Francisco, Córdoba. [2]AER INTA San Cristóbal, Santa Fe. [3]EEA INTA Paraná, Entre Ríos. [4]Facultad de Ciencias Veterinarias Esperanza, Argentina
*E-mail scandololucini.d@inta.gob.ar

Differences in ovarian cyclicity, body condition scores and pregnancy of primiparous and multiparous suckled beef cows fed in natural grassland during the service period

Introducción

El objetivo del trabajo fue comparar la ciclicidad, la condición corporal y la preñez de vacas primíparas y multíparas con cría al pie durante el período de servicio estacionado en pastizales naturales.

Materiales y Métodos

A mediados de enero se revisaron 78 vacas Brangus (30 primíparas y 48 multíparas) con cría al pie con una condición corporal (1-5) de 2,76 ± 0,34 en primíparas y de 3,03 ± 0,45 en multíparas. Las hembras permanecieron juntas pastoreando potreros de pastizal natural característicos de la eco región del espinal, con una biomasa promedio de 1.700kgMS/ha, suplementadas a razón de 1kg de semilla de algodón/cab/día en los meses de agosto y septiembre. El régimen de precipitaciones fue del 66 % (697mm) en relación al promedio anual (1059 mm (1960-2024)). Los toros se liberaron a servicio el 12/12/24 y el diagnóstico ecográfico para determinar ciclicidad se realizó el 15/1/25, es decir, a los 35 días de servicio. A los 110 días de servicio (1/4/25) se realizó una nueva ecografía para determinar la preñez general. En ambas evaluaciones, las hembras se categorizaron en cíclicas (presencia de CL o preñez) o en anestro (presencia de folículo, ausencia de cuerpo lúteo y de tono uterino) mediante un ecógrafo portátil (SIUI CTS 800). Además, se determinó su condición corporal (escala 1 al 5) el 15/4/24 (CC0), el 15/1/25 (CC1) y el 1/4/25 (CC2) para evaluar su evolución. Para ello, se determinó la diferencia entre la CC1 y CC0 y CC2 y CC0. Para comparar los días posparto entre grupo se realizó la Prueba de Wilcoxon para muestras independientes, mientras que la asociación entre la ciclicidad/anestro/preñez y el número de partos se determinó mediante Prueba de chi-cuadrado (InFostat 2020). La CC y su evolución se evaluó mediante un modelo no paramétrico de mediciones repetidas en el tiempo para comparar la evolución corporal entre primíparas y multíparas (Kimihiro *et al.*, 2012).

Resultados

Los días posparto al momento de la primera evaluación ecográfica fueron 67,8 ± 26,9 días en primíparas y de 68,2 ± 23,3 días en multíparas (*P*=0,9951). Se detectaron asociaciones entre el número de partos y la ciclicidad (*P*<0,0001) durante los 35 días de iniciado los servicios (Tabla 1).

Tabla 1. Proporción de vacas primíparas y multíparas ciclando y en anestro a los 35 días de iniciado el servicio.

Categoría	Ciclicidad		Anestro % (n)
	Cuerpo lúteo % (n)	Preñada % (n)	
Primíparas	20,0 (6)	3,3 (1)	76,7 (23)
Multíparas	62,5 (30)	18,7 (9)	18,8 (9)

El 81,2% de las vacas multíparas presentaron un cuerpo lúteo o resultaron preñadas al momento de la evaluación, mientras que solo se observó en el 23,3% de las primíparas, permaneciendo el 76,7% restante en anestro. Al finalizar la temporada de servicio, se establecieron asociaciones entre el número de partos y preñez final (*P*=0,0644) donde el 93,8% (45/48) de las vacas multíparas resultaron preñadas, mientras que en primíparas lo estaban el 80,0% (24/30), donde cinco de las 6 vacías permanecieron en anestro.

La evolución de la CC se presenta en la Figura 1. El comportamiento en el tiempo fue diferente según el número de partos (*P*<0,0001).

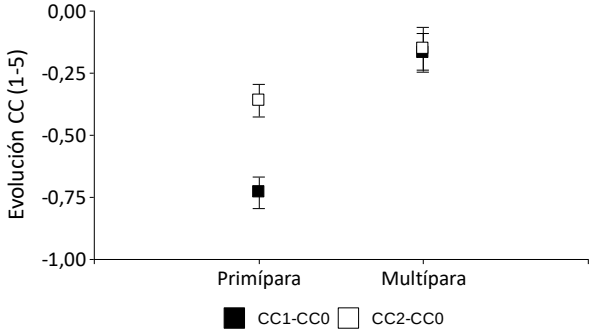


Figura 1. Evolución de la variación de la CC desde CC0-CC1 (abril `24-enero`25) y CC0-CC2 (abril `24-abril`25) en vacas primíparas y multíparas con cría al pie.

Conclusiones

La ciclicidad y la preñez de vacas primíparas y multíparas con cría al pie, pastoreando potreros de pastizales naturales característicos de la eco región del espinal, difiere durante el período de servicio. Al mes de iniciado el servicio natural, más del 75% de las vacas primíparas permanecieron en anestro con pérdidas cercanas a 0,75 puntos de condición corporal, diferencias que no llegan a compensar durante el período de servicio. El destete en esta categoría es clave si se desea alcanzar índices reproductivos similares a vacas multíparas.

Bibliografia

Di Rienzo JA *et al.* (2020) http://www.infostat.com.ar

Kimihiro Noguchi, Yulia R. Gel, Edgar Brunner, Frank Konietschke (2012). nparLD: An R Software Package for the Nonparametric Analysis of Longitudinal Data in Factorial Experiments. Journal of Statistical Software 50(12), 1-23. URL http://www.jstatsoft.org/v50/i12/.

RF 15 Riesgo de preñez a los 90 días posparto en vacas lecheras sanas según la variación en su condición corporal durante el período de espera voluntario

Scandolo D[1]*, Scandolo DG[2], Cuatrin A[3], Lopez del Cerro P[4], Ortega E[4], Casas M[4], Picca M[4], Camisasso D[5], Camisasso J[5], Lopez P[6], Maciel M[2]

[1]AER INTA San Francisco, Córdoba. [2]Facultad de Ciencias Veterinarias, Esperanza, Santa Fe. [3]EEA INTA Paraná, Ente Ríos [4]Actividad Privada, Córdoba. [5]La Querencia SRL, Saturnino María Laspiur, Córdoba. [6]Laboratorio Calier Argentina

*E-mail: scandololucini.d@inta.gob.ar

Effect of body condition changes on risk pregnancy of dairy cows diagnosed as healthy during postpartum examination

Introducción

Cambios en la condición corporal durante el período de transición ocasionan alteraciones metabólicas que inciden sobre la salud, la producción y la reproducción de vacas lecheras (Krogstad and Bradford 2024, Manríquez *et al.*, 2021). La condición corporal es una estimación visual subjetiva rápida que permite determinar las reservas de energía, principalmente la movilización grasa (Ferguson *et al.*, 1994). El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto de diferentes niveles de cambios de condición corporal entre el día 6 y 64 posparto sobre el desempeño reproductivo de vacas lecheras diagnosticadas como sanas durante el examen puerperal.

Materiales y Métodos

Se evaluaron 546 vacas Holando (347 primíparas y 199 multíparas) que fueron diagnosticadas como Normales y dadas de Alta durante el examen puerperal posparto. Las hembras parieron entre el 13/04/24 al 12/08/24 en un tambo ubicado en Saturnino María Laspiur, Córdoba. Se evaluó la condición corporal (CC) a los 5,5 ± 3,6 días posparto (CC6) y a los 64,3 ± 2,5 (CC64), clasificándose las diferencias entre CC6 y CC64 en tres categorías: pérdida marcada de CC de -0,75 a -1,25 puntos (PMΔCC), sin cambios o leve pérdida de CC de 0,00 a -0,50 (SCLΔCC) o con ganancia de CC de 0,25 a 1,00 puntos (GΔCC). Se realizó una determinación subjetiva de CC utilizando una escala de 1 a 5 con intervalos de 0,25 (Ferguson *et al.*, 1994). Las vacas ingresaron a servicio de inseminación artificial a partir de los 60 días posparto con protocolos de detección de celos sincronizados con prostaglandinas y exámenes ginecológicos semanales para diagnóstico de preñez mediante ecografías transrectales. El período de evaluación reproductivo fue hasta los 90 días posparto. Las diferencias estadísticas entre los grupos en relación al intervalo parto-concepción (IPC) fueron determinadas por la Prueba de Kruskal Wallis, mientras que la asociación con la preñez general se determinó mediante Prueba de chi-cuadrado. El riesgo de preñez fue analizado mediante Sobrevida de Kaplan-Meier y para detectar diferencia entre las curvas de sobrevida entre grupos se usó la prueba de Log Rank (InFostat 2020).

Resultados

Entre el día 6 y 64 posparto el 11,0% de las vacas perdieron entre -0,75 y -1,25 puntos, el 74,2% permaneció sin cambios o con leve pérdida y el 14,8% restante incrementó su CC entre 0,25 y 1,00 punto. El IPC fue de 80,4±20,2 días en PMΔCC, 85,2±21,3 días en SCLΔCC y 86,8±19,4 días en GΔCC (*P*=0,1768). En la Figura 1 se presenta el riesgo de preñez en vacas lecheras con los diferentes cambios de condición corporal durante su posparto. Se determinó una asociación (*P*= 0,0462) entre los cambios de CC y la preñez a los 90 días; la preñez fue del 49,4% (40/81) en las vacas con GΔCC, del 35,3% (262/405) en las SCLΔCC y del 33,3% (20/60) en las PMΔCC. Estos resultados son similares a los reportados en la bibliografía, describiendo que vacas que pierden >0,75 puntos de CC presentan mayor riesgo de pérdida embrionaria y mayor descarte por menor fertilidad (Krogstad and Bradford 2024).

Conclusiones

Cambios en la condición corporal dentro los 60 días posparto afectan el desempeño reproductivo de vacas lecheras a los 90 días posparto; vacas que ganan entre 0,25 y 1,00 puntos durante este periodo presentan una mayor preñez en relación a vacas que mantienen o pierden condición corporal.

Bibliografía

Manríquez D *et al.* (2021) J Dairy Sci. **104** (12), 12785–99.
Krogstad, Bradford (2024) J. Dairy Sci. **108**, 2808–2819.
Ferguson JD *et al.* (1994) J Dairy Sci. **77**, 2695–2703.

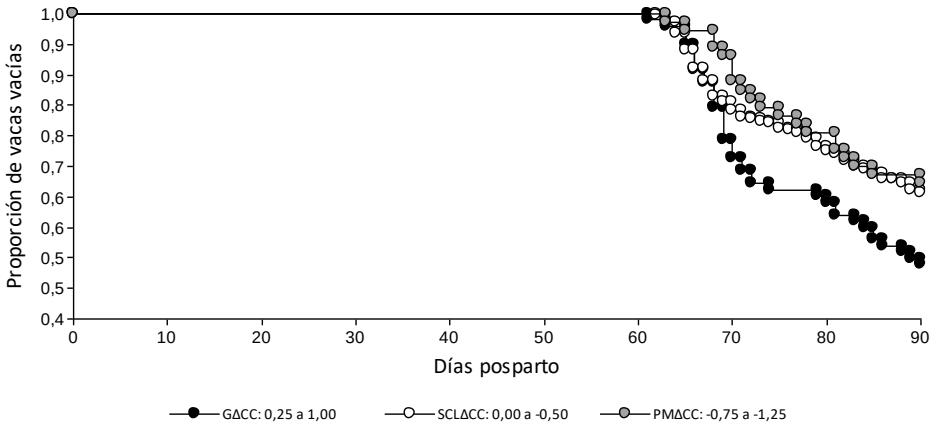


Figura 1. Riesgo de preñez desde los 60 hasta los 90 días postparto en vacas con marcada pérdida de CC (PMΔCC: -0,75 a -1,25 puntos), sin cambios o leve pérdida de CC (SCLΔCC: 0,00 a -0,50) o con ganancia de CC (GΔCC: 0,25 a 1,00) entre los 6 y 64 días posparto (*P*=0,04305).

RF 16 Evaluación de la actividad ovárica en cabrillas de raza Anglo Nubian y Boer en un ambiente árido

Castro OE[1,2]*, González MF[1,2], Gómez JF[1], Sosa A[1], Dominguez PM[1]
[1]EEA INTA Catamarca, [2]Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de Catamarca.
*E-mail: castro.ornella@inta.gob.ar

Assessment of ovarian activity in Anglo Nubian and Boer goats under arid conditions

Introducción

La recría de cabrillas de reposición es clave en la producción caprina, pues asegura un crecimiento adecuado y un desarrollo reproductivo óptimo, facilitando su entrada al servicio y preñez. La pubertad marca el inicio de la capacidad reproductiva, vinculada al desarrollo del eje hipotálamo-hipófisis-gónadas. En pequeños rumiantes, el peso vivo influye más que la edad en su inicio, existiendo un umbral mínimo necesario. Por ello, el peso al primer servicio afecta directamente la probabilidad de preñez (Cueto *et al.*, 2021).

Este estudio evaluó el inicio de la actividad cíclica estral, mediante el desarrollo folicular ovárico y la presencia de cuerpo lúteo y su relación con el peso vivo, entre cabrillas Anglo Nubian y Boer criadas bajo un sistema semi intensivo en condiciones áridas.

Materiales y Métodos

El estudio se realizó en el Campo Anexo Santa Cruz – EEA Catamarca, ubicado en la localidad de Santa Cruz, departamento Valle Viejo (28°29'45"S; 65°40'02"O), durante la estación de otoño bajo condiciones de fotoperíodo natural. Se utilizaron cabrillas de las razas Anglo Nubian (n= 9) y Boer (n= 9), con edades entre 5 y 6 meses. Los animales estuvieron en un sistema de manejo semi intensivo, con pastoreo rotativo en pasturas mega térmicas y suplementación vespertina a corral con concentrado energético (grano entero de maíz, a razón de 150 g/animal/día). Se realizaron 6 registros (de abril a junio) de peso corporal, número y tamaño de folículos ováricos (≥2 mm) y presencia de cuerpos lúteos (CL). Para el registro de folículos y CL se realizó ecografía transrectal (sonda lineal de 7,5 MHz). Se evaluaron los siguientes parámetros: edad, peso, número y tamaño de folículos (≥2 mm) y presencia de cuerpo lúteo, cada 15 días durante el período experimental. Se consideró púber a toda hembra que presentara un cuerpo lúteo, y se consideró la precocidad como inicio temprano de la pubertad. Los datos fueron analizados mediante ANOVA y prueba de Tukey para la comparación de medias, con un nivel de significancia de $P<0,05$, utilizando el programa estadístico Infostat®.

Resultados y Discusión

Las cabrillas de la raza Anglo Nubian registraron un peso corporal promedio al finalizar el ensayo de 31,5±2,8 kg, mientras que las Boer alcanzaron 29,1±3,2 kg, correspondiendo un 57% y 48% del peso adulto, respectivamente. No se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los parametros analizados para ambas razas durante el ensayo ($P>0,05$). De acuerdo con los resultados obtenidos, el 70% de las cabrillas Anglo Nubian presentó cuerpo lúteo a partir del registro 3 con 5,5 meses edad y 30,3±1,8 kg de peso promedio, mientras que el 40% de las cabrillas Boer presentó cuerpo lúteo a partir del registro 3 a los 5,7 meses de edad y 28,6±2,6 kg de peso promedio, evidenciándose que la raza Anglo Nubian presenta mayor precocidad que la raza Boer, como ha sido señalado en estudios previos (Greyling, 2000). Chemineau *et al.* (1992) señalan que la estacionalidad reproductiva y la respuesta ovárica varían entre razas, estando moduladas por el fotoperíodo, la nutrición y el estrés ambiental. Si bien algunas cabrillas manifestaron signos claros de actividad ovárica, no todas alcanzaron esta etapa durante el período evaluado. Este resultado resalta la importancia de considerar no sólo la edad cronológica, sino el peso corporal como indicador clave para determinar el momento óptimo de incorporación al servicio, en concordancia con lo propuesto por Cueto *et al.* (2021).

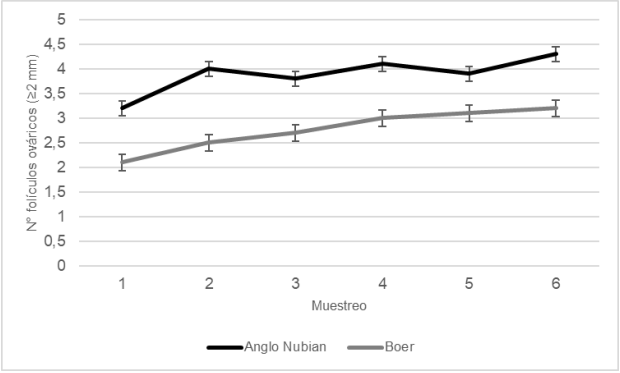


Figura 1. Número de folículos mayores o iguales a 2 mm (Medias±EE) registrados cada 15 días durante los meses de otoño (abril a junio) en cabrillas de razas Anglo Nubian y Boer.

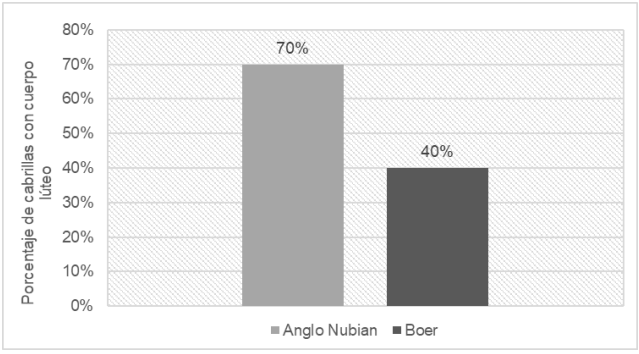


Figura 2. Porcentaje acumulado de cabrillas Anglo Nubian y Boer con presencia de cuerpo lúteo a partir del registro 3 al 6 del período de muestreo (muestreo quincenal; abril a junio).

Conclusiones

La raza Anglo Nubian presentó mayor precocidad que la raza Boer bajo condiciones de ambiente árido y manejo semi intensivo, con suplementación energética, alcanzando un 70% y 40% de ciclicidad, respectivamente, con aproximadamente 5,6 meses de edad.

Bibliografía

Cueto M *et al.* (2021) ALPA **29** (3-4), 199-214.
Chemineau *et al.* (1992) Rev Mundial Zootecn. **77,** 2-14.
Greyling J (2000) Small Ruminant Research **36**, 171-177.

RF 17 Efecto de la suplementación con betacaroteno sobre la función ovárica y parámetros productivos en cabras adultas

Castro OE[1,2]*, González MF [1, 2], Gómez JF [1], Sosa AE[1], Gervasoni PM [2]
[1] EEA INTA Catamarca, [2] Facultad de Ciencias Agrarias-Universidad Nacional de Catamarca
*E-mail: castro.ornella@inta.gob.ar

Effect of beta-carotene supplementation on ovarian function and productive parameters in adult goats

Introducción

El betacaroteno, precursor de la vitamina A, desempeña un papel fundamental en la salud reproductiva de los mamíferos. Su participación en la síntesis hormonal y su efecto antioxidante lo hacen relevante en procesos fisiológicos clave. Estudios previos han demostrado que la suplementación con betacaroteno puede favorecer la actividad ovárica y mejorar los índices de fertilidad, especialmente en rumiantes (Meza Herrera *et al.*, 2013; López Flores *et al.*, 2018). En la producción caprina, lograr una alta eficiencia reproductiva es esencial para la sostenibilidad del sistema, más aún en condiciones donde el manejo, la nutrición o el ambiente pueden afectar negativamente la ciclicidad estral. Dada su posible influencia sobre la función ovárica, este estudio tuvo como objetivo evaluar los efectos de la suplementación con betacaroteno sobre el peso vivo (PV), la condición corporal (CC) y los parámetros reproductivos en cabras adultas mantenidas bajo condiciones controladas.

Materiales y Métodos

Se emplearon cabras adultas divididas en dos grupos experimentales: uno suplementado con betacaroteno (BETA) con dosis de 200 mg/animal/día, y otro control sin suplementación (CONTROL), durante los meses de septiembre a diciembre. Las cabras tuvieron libre acceso a agua, sales minerales, sombra, y recibieron una dieta basal diseñada para cubrir los requerimientos nutricionales de mantenimiento (INRA, 2007), compuesta por heno de alfalfa, rollo de Cenchrus ciliaris y grano de maíz. Se registraron el peso vivo (PV) y la condición corporal (CC) semanalmente durante los meses de junio a agosto. Asimismo, se evaluaron parámetros reproductivos como la manifestación de estro y la reactivación ovárica. La reactivación ovárica se determinó mediante ecografía transrectal y análisis de progesterona sérica. Las ecografías se realizaron semanalmente durante dieciséis semanas utilizando un transductor lineal de 7,5 MHz, considerándose indicios de actividad ovárica la presencia de folículos ≥ 3 mm o cuerpos lúteos. Paralelamente, se recolectaron muestras sanguíneas para cuantificar progesterona por ELISA, considerándose reactivación valores ≥ 1 ng/mL en dos muestreos consecutivos. El estro fue monitoreado por observación directa dos veces al día, registrando signos comportamentales como vocalización, agitación, exposición vulvar y postura de aceptación. Se consideró en estro a las hembras que presentaron al menos dos signos durante observaciones consecutivas. El análisis estadístico se realizó mediante comparación de medias, considerando diferencias significativas con P<0,05, empleando paquete estadístico Infostat (2017).

Resultados y Discusión

La suplementación con betacaroteno no produjo efectos significativos (*P*>0,05) sobre el peso vivo (PV) ni la condición corporal (CC) en cabras adultas. El PV promedio inicial fue de 39,88 ± 8,61 kg y el final de 40,43 ± 6,39 kg, mientras que la CC promedio durante el estudio fue de 2,67 ± 0,35 unidades. En contraste, la suplementación mostró un efecto positivo significativo (*P*<0,05) en parámetros reproductivos clave. El porcentaje de hembras que manifestaron estro fue del 78 % en el grupo BETA, frente al 34 % en el grupo CONTROL, con diferencias estadísticamente significativas. Hubo diferencias entre tratamientos (*P*<0,05) en el número de folículos ≥ 3 mm y cuerpos lúteos, el grupo BETA registró 2,83±0,42 y 2±0,05; y el grupo CONTROL 2,25±0,61 y 0,2±0,03, respectivamente. Los valores séricos de progesterona fueron en promedio 2,70±1,3 ng/mL^{-1} (BETA) y 0,65±0,4 ng/mL^{-1} (CONTROL). Estos resultados sugieren que, aunque el betacaroteno no influye en parámetros productivos, mejora significativamente la función ovárica y la expresión del estro, posiblemente debido a su actividad antioxidante y su rol en la síntesis hormonal.

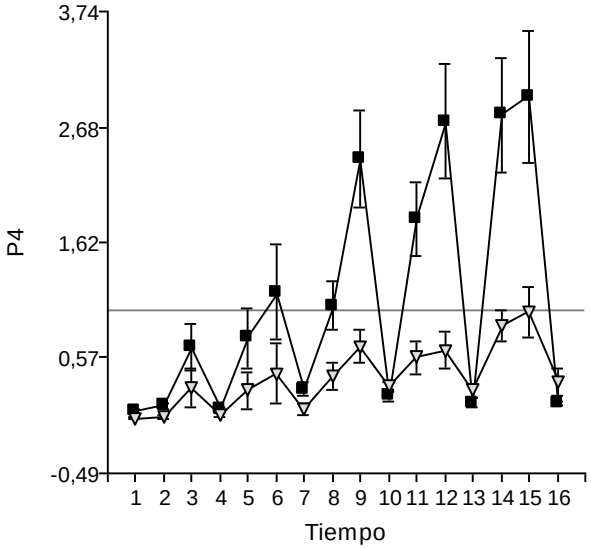


Figura 1. Evolución temporal de los niveles séricos de progesterona (ng/mL^{-1}) en cabras adultas suplementadas con betacaroteno (BETA▪) y grupo control (CONTROLΔ) durante el período experimental.

Conclusiones

La suplementación con betacaroteno en cabras adultas no indujo modificaciones significativas en el peso vivo ni en la condición corporal. No obstante, se observó una mejora en la actividad ovárica y en la incidencia de manifestaciones de estro. Estos hallazgos respaldan la incorporación del betacaroteno como suplemento nutricional en protocolos de manejo reproductivo para optimizar la eficiencia reproductiva en sistemas caprinos.

Bibliografía

Meza Herrera *et al.* (2013) Jour End Inv **36**(3),185-189.

López Flores *et al.* (2018) Small Rumin Res. **63,** 29-33.

GSF 1 Calidad de semillas de festuca alta cosechadas de plantas con y sin hongo endófito bajo defoliación

Petigrosso LR[1,2]*, Ferraggine J[1], López Espínola JC[1], Serafini, T[1], Torres JI[1], Vignolio OR[1]
[1]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata, Balcarce, Argentina. [2]Facultad de Ingeniería y Ciencias Agrarias, Pontificia Universidad Católica Argentina (UCA), sede CABA, Argentina.
*E-mail: lpetigrosso@mdp.edu.ar

Quality of tall fescue seeds harvested from plants with and without endophytic fungus under defoliation

Introducción

Festuca alta (*Festuca arundinacea* Schreb.) es una gramínea forrajera perenne muy cultivada en Argentina. Es una especie exótica que se ha propagado en los pastizales de la Pampa Deprimida (Argentina). Estos pastizales están sujetos a estreses y/o disturbios que afectan el funcionamiento y supervivencia de las plantas, como el pastoreo. Festuca alta puede establecer una simbiosis con el hongo endófito *Epichloë coenophiala*, el cual se transmite únicamente a través de la semilla de su hospedante (transmisión vertical). El hongo se nutre y reproduce a partir de la planta, mientras que la planta presenta mayor tolerancia a estreses bióticos y abióticos. Sin embargo, el endófito sintetiza alcaloides tóxicos para el ganado en pastoreo (*festucosis*). El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto del endófito *E. coenophiala* sobre la calidad de semillas cosechadas de plantas de festuca alta infectadas (E+) y libres (E-) de endófito, bajo condiciones de defoliación mediante cortes.

Materiales y Métodos

El experimento se realizó en una cámara de germinación. Se utilizaron semillas de festuca alta cosechadas de plantas, libres e infectadas con el endófito *E. coenophiala*, sometidas a defoliación. Las plantas E+ y E- se cultivaron al aire libre y con riego, en la Unidad Integrada Balcarce (EEA-INTA Balcarce, Facultad de Ciencias Agrarias – UNMdP, Buenos Aires, Argentina, 37°45' S, 58°18' O). Las semillas E+ (100% de infección) se cosecharon de un pastizal de Mar Chiquita (37°32', 57°55' O; Bs. As.) y las semillas E- (0% de infección) se obtuvieron de la misma población almacenando semillas E+ durante 12 meses (Petigrosso *et al*. 2023). El 31/07/2023, se sembraron las semillas en macetas plásticas de 3 L conteniendo suelo del horizonte superficial de un *Argiudol típico* (una semilla por maceta). Se prepararon 26 macetas, E+ y E-. Se realizaron en total siete cortes a 6 cm de altura desde el nivel del suelo, sobre el rebrote del corte anterior: 03/03, 9/04, 25/04, 10/05, 5/07, 20/08, 24/09 y 14/10/2024 (Figura 1). Una vez realizados los siete cortes seguidos, las plantas se cultivaron hasta completar el ciclo reproductivo (diciembre de 2024 – enero de 2025, Figura 1), para evaluar las semillas formadas en las plantas E+ y E-. Se determinó el inicio de la reproducción de cada planta, tomándose como referencia cuando eran visibles las espigas y las semillas. A medida que las semillas maduraron, se cosecharon y se colocaron en bolsas de papel etiquetadas. Durante el período experimental no se registró mortalidad de plantas y todas alcanzaron el estado reproductivo. La sumatoria de grados día desde el inicio floración y fin de la cosecha semillas fue de 1046,3°Cd y 1060,7°Cd para las E+ y E-, respectivamente. Se tomaron las semillas de 10 plantas al azar (n=10) tanto E+ como E-, y se evaluaron variables asociadas con la germinación y la emergencia (ISTA, 2008): energía germinativa, poder germinativo y longitud del coleóptilo y de la radícula de las plántulas. Además, se estimó el peso de mil semillas. En total se realizaron 20 rollos (2 niveles de infección x 10 repeticiones). En cada tanda, se sembraron 50 semillas en rollos de papel esterilizados y embebidos con agua destilada (25 ml aplicados con rociador). Una vez formados los rollos, se trasladaron a cámara de germinación donde permanecieron 14 días a 20°C con un fotoperíodo de 8 h para que germinen. Las semillas se consideraron germinadas cuando la radícula tenía una longitud ≥ a 2 mm. El poder germinativo (PG) se calculó como el porcentaje de plántulas normales desarrolladas con respecto al total de semillas sembradas. El mismo día del recuento del PG, se midió, con una regla, la longitud de la radícula y del coleóptilo de una de una muestra aleatoria de 10 plántulas normales. El efecto del endófito sobre las variables respuesta se analizó mediante ANOVAs y se aplicó la prueba de mínimas diferencias significativas (α=0,05). Se empleó el estadístico R.

Resultados

Bajo nuestras condiciones experimentales, la defoliación mecánica no afectó significativamente (*P*>0,05) el peso de mil semillas (E+: 2,196 ± 0,09 g *vs* E-: 2,243 ± 0,14 g), la energía germinativa (E+: 89,4 ± 2,97 % *vs* E-: 91,6 ± 2,09 %), el poder germinativo (E+: 84,9 ± 2,67 % *vs* E-: 89,2 ± 3,82 %) y la longitud de coleóptilo de las plántulas (E+: 9,96 ± 0,18 cm *vs* E-: 10,17 ± 0,16 cm). Sin embargo, las semillas obtenidas de las plantas E+ bajo defoliación originaron plántulas con mayor longitud de raíz que las E- (*P*<0,05; E+: 5,82 ± 0,14 cm *vs* E-: 5,32 ± 0,12 cm). Estos resultados resultan interesantes, dado que un mayor desarrollo de la raíz, garantiza una correcta implantación y establecimiento de las plántulas, sobre todo si existen limitaciones edáficas o de competencia por nutrientes y agua (Guevara y Guenni, 2004).

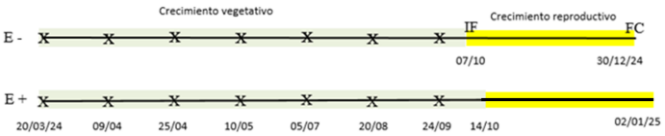


Figura 1. Representación de la fenología y actividades desarrolladas durante el período experimental. Referencias: X, cosecha de biomasa aérea; IF, inicio de la floración y FC, fin de la cosecha de semillas.

Conclusiones

Bajo nuestras condiciones experimentales, la presencia del endófito aumentó solamente la longitud de la raíz de las plántulas E+ respecto a las E-. Esta posible ventaja a nivel radicular en las plántulas E+ podría favorecer su establecimiento y propagación en pasturas y pastizales de la Pampa Deprimida. Sin embargo, debido a la variabilidad registrada en los datos, se deberán realizar futuros ensayos que permitan corroborar esta superioridad.

Bibliografía

Guevara E, Guenni O (2004) Zootec. Trop. **22**, 147-156.
ISTA, INTERNATIONAL SEED TESTING ASSOCIATION (2008) International Rules for Seed Testing. 280 p.
Petigrosso LR *et al*. (2023) Crop Pasture Sci. **75**, CP23061.

GSF 2 Germinación de semillas de festuca alta con y sin hongo endófito en respuesta a la sumersión: efectos maternos

Petigrosso LR[1,2]*, Medina J[2], Echeverría MM[1], Vignolio OR[1]
[1]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata, Balcarce, Argentina. [2]Facultad de Ingeniería y Ciencias Agrarias, Pontificia Universidad Católica Argentina (UCA), sede CABA, Argentina.
*E-mail: lpetigrosso@mdp.edu.ar

Germination of tall fescue seeds with and without endophytic fungus in response to submergence: maternal effects

Introducción

Festuca *arundinacea* Schreb. ("festuca alta") es una gramínea forrajera exótica que se ha propagado en los pastizales de la Pampa Deprimida argentina. Estos pastizales están sujetos a estreses que afectan la supervivencia de las plantas, como son las inundaciones, que provocan la sumersión parcial o total de las mismas. Esta especie establece una simbiosis con un hongo endófito silvestre, *Epichloë coenophiala*, el cual sintetiza alcaloides tóxicos para el ganado en pastoreo (*festucosis*). Algunas estrategias para disminuir esta toxicidad sobre el ganado serían la siembra de cultivares de festuca libres de endófito o, alternativamente, usar cultivares que han sido inoculados con endófitos seguros (no producen ergoalcaloides). Dado que: a) se ha sugerido que las respuestas plásticas de un individuo a un determinado estrés ambiental estarían moduladas por las condiciones a las que el mismo individuo fue expuesto en etapas tempranas de su desarrollo (efecto "memoria"), y b) que los progenitores podrían transmitir a su descendencia adaptaciones fenotípicas que les otorgarán un mayor *fitness* (efecto "materno"), el objetivo de este trabajo fue evaluar los efectos maternos en respuesta a la sumersión parcial sobre la calidad de semillas de festuca alta originadas por plantas madres libres e infectadas con hongo endófito *E. coenophiala* silvestre o seguro AR584, que fueron sometidas a sumersión parcial en dos etapas de desarrollo ontogénico.

Materiales y Métodos

Este experimento es complementario al desarrollado por Petigrosso *et al*. (2024) donde se cultivaron plantas de festuca alta de una población naturalizada libre (PE-) e infectada (PE+) con endófito silvestre y del cv. Taita (GENTOS S.A.) libre (TE-) e infectado (TE+) con el endófito seguro AR584. En el estado de 5 hojas expandidas (5H) las plantas fueron sometidas a dos tratamientos hídricos: capacidad de campo (CC) y sumersión parcial (SP) por un período de 14 días. Posteriormente, al inicio de la elongación de entrenudos (IEE), las plantas nuevamente recibieron ambos tratamientos hídricos. Todas las macetas se mantuvieron a CC hasta completar el ciclo reproductivo. Las panojas se cosecharon cuando el raquis presentaba un color amarillento y las semillas se trillaron de sus respectivas panojas y fueron almacenadas en heladera a 5°C. Se seleccionaron al azar 3 repeticiones (Petigrosso *et al*. 2024) y se trabajó con las semillas de las mismas. El experimento se realizó en una cámara de germinación. Se utilizó un diseño en bloques completos aleatorizados con tres repeticiones en el tiempo (tandas), con un arreglo factorial. Los factores experimentales fueron: materiales genéticos de festuca alta (cuatro niveles: PE-, PE+, TE-, TE+), tratamientos hídricos en 5H (dos niveles: CC; SP) y tratamientos hídricos en IEE (dos niveles: CC, SP). En cada tanda, se sembraron 50 semillas en rollos de papel esterilizados y embebidos con agua destilada (25 ml). En total se sembraron 48 rollos = 16 macetas/repetición x 3 repeticiones. Una vez formados los rollos, se trasladaron a una cámara de germinación donde permanecieron 14 días a 20°C con un fotoperíodo de 8 h para que germinen (ISTA, 2008). Se evaluaron variables asociadas con la germinación: energía germinativa (EG), poder germinativo (PG), longitud del coleóptilo (LC) y de la radícula (LR) y peso fresco (PF) de las plántulas. Las variables respuesta se analizaron mediante ANOVAs y se aplicó la prueba de mínimas diferencias significativas (α=0,05). Se analizó el efecto del endófito silvestre dentro de la población naturalizada y del endófito seguro AR584 dentro del cv. Taita mediante contrastes específicos cuando fue necesario. Se empleó el programa estadístico R.

Resultados y Discusión

Bajo nuestras condiciones experimentales, no se registró interacción significativa entre el material genético de festuca, el nivel de sumersión en 5H y el nivel de sumersión en IEE ($P \geq 0,05$) ni tampoco efecto de la presencia del endófito silvestre en la población naturalizada ni del endófito seguro en el cv. Taita ($P \geq 0,05$). Es decir, la exposición de la planta madre con endófito a la SP en las dos etapas de desarrollo ontogénico (efecto materno) no resultó en un mayor desempeño de la progenie como esperábamos (efecto de la simbiosis + efecto memoria). Sin embargo, se registró efecto del nivel de sumersión en estado de 5H ($P<0,05$). Así, las plantas sometidas a SP produjeron semillas con menor EG (14,6%) y PG (13,7%) que aquellas que permanecieron a CC (EG: 77,75±7,0% *vs* 91,00±8,92 y PG: 70,25±6,1% *vs* 81,41±8,78%). La LR y LC de las plántulas fue afectada por la interacción significativa entre el material de festuca alta y el nivel de sumersión en IEE ($P<0,05$). Las plantas madres TE+ sometidas a sumersión en IEE originaron plántulas con menor LR y LC que el resto de los materiales. La presencia del endófito seguro redujo ≈21% la LR y ≈28% la LC respecto a las libres del mismo endófito ($P<0,05$). Independientemente del nivel de sumersión en ambos estadios, las plántulas provenientes de las plantas madres TE+ pesaban menos que aquellas originadas de los materiales restantes. El endófito seguro redujo ≈17% el peso fresco respecto a las libres del mismo endófito ($P<0,05$; TE+= 0,108±0,09 g/plántulas *vs* TE- = 0,130±0,01 g/10 plántulas).

Conclusiones

Bajo nuestras condiciones experimentales, la calidad de las semillas (*i.e*., evaluadas a través de %EG, %PG, LR, LC y PF de las plántulas) no fue mayor en las semillas provenientes de plantas de festuca infectadas con endófito que sufrieron sumersión en el 5H e IEE, respecto a aquellas libres de endófito.

Bibliografía

ISTA, INTERNATIONAL SEED TESTING ASSOCIATION (2008) International Rules for Seed Testing. 280 p.
Petigrosso LR *et al*. (2024) Austral Ecology. **49**, e13545.

GSF 3 Variabilidad en la tolerancia a salinidad de semillas de festuca alta infectadas con hongo endófito

Petigrosso LR[1,2]*, Bellocq S[2], Crovo V[1], Echeverría MM[1], Miri S[3], Castaño J[1]
[1]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata, Balcarce, Argentina. [2]Facultad de Ingeniería y Ciencias Agrarias, Pontificia Universidad Católica Argentina (UCA), sede CABA.[3]GENTOS S.A.
*E-mail: lpetigrosso@mdp.edu.ar

Variability in salinity tolerance of tall fescue seeds infected with endophytic fungi

Introducción

Festuca alta (*Festuca arundinacea* Schreb.) es una gramínea forrajera perenne muy cultivada en Argentina. Puede establecer una relación simbiótica con el hongo endófito *Epichloë coenophiala*. El hongo se nutre y reproduce a partir de la planta, mientras que la planta presenta mayor potencial de crecimiento y tolerancia a estreses bióticos y abióticos. El consumo de plantas con endófito ocasiona diversos síndromes en animales en pastoreo (*festucosis*) debido a la presencia de alcaloides de origen fúngico. Algunas estrategias para disminuir esta toxicidad sobre el ganado empleada en otros países es la siembra de cultivares de festuca que han sido inoculados con endófito no tóxico (no producen ergoalcaloides). El objetivo de este trabajo fue comparar la tolerancia a la salinidad a NaCl de semillas de distintos materiales genéticos de festuca alta infectados con el hongo endófito *Epichloë coenophiala*, en variables asociadas a la germinación.

Materiales y Métodos

El experimento se realizó en una cámara de germinación de la Unidad Integrada Balcarce. Se empleó semilla de dos poblaciones naturalizadas infectadas con endófito silvestre [una cosechada en un pastizal de Mar Chiquita (PMCE+) y otra, en una pastura de más de 10 años de implantación en General Guido (PGGE+)] y dos cultivares infectados con el endófito no tóxico AR584 (Grasslanz Technology Limited, Palmerston North, Nueva Zelanda), provistos por GENTOS S.A. [cv. Malma (ME+) y cv. Taita (TE+)]. Previo al inicio del experimento, se corroboró la condición endofítica de las semillas mediante análisis microscópico y que el poder germinativo fuese similar entre cultivares (≈90%). Se utilizó un diseño en bloques completos aleatorizados con tres repeticiones en el tiempo (tandas), con un arreglo factorial. Los dos factores experimentales fueron: i) materiales genéticos de festuca alta, con cuatro niveles: PMCE+, PGGE+, ME+ y TE+; y ii) condición salina, con cinco niveles: 0 (control), 40, 80, 120 y 200 mM NaCl. En total se realizaron 60 rollos (unidad experimental) = 4 materiales genéticos x 5 condiciones salinas x 3 repeticiones. En cada tanda, se sembraron 50 semillas en rollos de papel esterilizados y embebidos en la solución salina adecuada (25 ml aplicados con rociador). Una vez formados los rollos, se trasladaron a cámara de germinación donde permanecieron 14 días a 20°C con un fotoperíodo de 8 h de luz para que germinen. Se evaluaron variables asociadas con la germinación (ISTA, 2008): energía germinativa (EG), poder germinativo (PG) y longitud del coleóptilo (LC) y de la radícula (LR) de las plántulas. Las variables respuesta se analizaron mediante ANOVAs y se aplicó la prueba de mínimas diferencias significativas (α=0,05). Se empleó el programa estadístico R.

Resultados y Discusión

Bajo nuestras condiciones experimentales, se observó un efecto deletéreo de la condición salina 200 mM de NaCl sobre todas variables respuesta. Se registró interacción entre los materiales genéticos y la condición salina para todas las variables respuesta (P<0,05). En 0 y 40 mM de NaCl no se registraron diferencias entre los materiales genéticos para la EG, PG ni LC (Tabla 1). En 80 mM, la PMCE+ y el cv. ME+ presentaron los mayores %EG y %PG que el resto de los materiales, mientras que, en 120 y 200 mM, se registró una superioridad del cv. ME+ para estas variables. En 0, 40 y 80 mM se observó una superioridad de la PGGE+ para la LR. Sin embargo, PGGE+ fue el material más afectado por el tratamiento 200 mM para todas las variables. Estos resultados indicarían que la respuesta de tolerancia a la salinidad dependería, no sólo del nivel de salinidad, sino también del germoplasma de festuca alta evaluado (genotipo del hospedante + genotipo del endófito; Thomas *et al*. 2022).

Tabla 1. Promedio (± Error Estándar) de energía germinativa (EG), poder germinativo (PG), longitud de radícula (LR) y coleóptilo (LC) de plántulas originadas de semillas de cuatro materiales genéticos de festuca alta (PGGE+: población de General Guido con endófito silvestre; PMCE+: población de Mar Chiquita con endófito silvestre; TE+: cv. Taita con endófito no tóxico; ME+: cv. Malma con endófito no tóxico), sometidas a distintas condiciones salinas (0, 40, 80 120 y 200 mM NaCl). Letras iguales, indican diferencias no significativas según la prueba de MDS (α=0,05)

Tratamiento (mM NaCl)	Población	%EG (EE=8)	%PG (EE=7)	LR (cm) (EE=0,3)	LC (cm) (EE=0,4)
0	PGGE+	92 a	91 a	7 a	10 a
	PMCE+	90 a	90 a	6 b	9 a
	TE+	93 a	92 a	6 b	9 a
	ME+	94 a	92 a	5 b	10 a
40	PGGE+	83 a	83 a	6 a	8 a
	PMCE+	85 a	80 a	5 b	8 a
	TE+	84 a	77 a	6 a	8 a
	ME+	85 a	85 a	5 b	9 a
80	PGGE+	65 b	64 b	6 a	6 b
	PMCE+	81 a	71 a	5 b	8 a
	TE+	70 b	69 b	5 b	8 a
	ME+	80 a	83 a	5 b	8 a
120	PGGE+	53 b	51 b	5 a	4 b
	PMCE+	61 b	56 b	5 a	6 a
	TE+	65 b	57 b	6 a	6 a
	ME+	79 a	76 a	5 a	7 a
200	PGGE+	15 c	13 c	2 b	1 b
	PMCE+	38 b	29 b	4 a	3 a
	TE+	35 b	27 b	4 a	3 a
	ME+	60 a	44 a	4 a	3 a

Conclusiones

Los resultados obtenidos en este experimento indicarían que la tolerancia a la salinidad dependería de la concentración salinidad y del germoplasma de festuca alta evaluado. En futuros experimentos se debería evaluar el mismo germoplasma de festuca alta con endófito tanto silvestre como seguro, para aislar el efecto del tipo de endófito en dicha tolerancia.

Bibliografía

Thomas JI *et al* (2022) RAPA **42**, 29-36.
ISTA (2008) International Rules for Seed Testing. 280 p.

GSF 4 Heredabilidad y componentes de la varianza con espectroscopía de infrarrojo cercano (NIRS) en Festuca alta

Umbriago L[1]*, Ramírez C[1], Lifschitz M[1], Acuña M[2], Bruno C[3], Tomás MA[1]
[1]Instituto de Investigación de la Cadena Láctea IDICAL (INTA-CONICET). [2]EEA INTA Pergamino. [3]Grupo de Estadística vinculado a la Unidad de Fitopatología y Modelización Agrícola (UFyMA-INTA-CONICET, FCA. UNC).
*E-mail: umbriago.luciana@inta.gob.ar

Heritability and components of variance using near infrared spectroscopy in Tall fescue

Introducción

Cuantificar la variabilidad genética entre individuos es fundamental en el mejoramiento para seleccionar materiales superiores. La espectroscopía de infrarrojo cercano (NIRS) es un método de alto rendimiento, bajo costo y no destructivo capaz de detectar diferencias genéticas entre individuos, siendo una alternativa a aplicar en los programas de mejoramiento genético vegetal. *Festuca arundinacea* es una gramínea forrajera perenne muy utilizada en sistemas ganaderos de carne y leche del centro y sur de Argentina.

El objetivo de este trabajo fue estimar los componentes de varianza (genética (G), espacial (X e Y) y residual (R)), y la heredabilidad, entre individuos mediante espectros NIR en muestras de biomasa de Festuca alta.

Materiales y Métodos

La población de referencia se encuentra en la EEA Rafaela INTA (suelo Argiudol Típico, precipitación media 951 mm, 31° 37' 41" Latitud S, 60° 41' 27"Longitud O, temp. media 19.3°C) y consta de 206 genotipos de Festuca alta, implantados en agosto 2024 en forma de planta aislada, replicados en 3 clones (n=618). Los genotipos provienen de cultivares comerciales y entradas del Banco de germoplasma (INTA Pergamino). En esta evaluación, la primera desde la implantación, solamente fue posible evaluar 298 plantas del total, ya que las demás no alcanzaron el tamaño adecuado.

El 22/10/24 se cortó la biomasa por planta individual y se llevó a estufa a 60°C durante 48hs. Luego de pesada la biomasa seca fue molida a 2mm con molino de forraje. La lectura de los espectros se realizó en el NIRS Perten DA 7250, registrando la reflectancia de la muestra entre 950 a 1650nm, con una distancia de 2nm. La lectura se repitió 6 veces por muestra, previa homogenización del material. A los espectros finales se les aplicaron distintos pretratamientos descriptos en la literatura (Normalización, Detrend, Derivada 1era y Derivada 2da, Robert *et al*., 2022) con el fin de eliminar la variación de los mismos debido a factores externos.

Para el análisis se realizó un modelo mixto por longitud de onda de la forma: $y = \mu + G + Bl + X + Y + \varepsilon$.; considerando bloque (Bl) como efecto fijo y genotipo (G) y posición espacial (X e Y) como aleatorios. Se calculó la proporción de la varianza de cada componente, y la heredabilidad en sentido amplio (H^2) para todas las longitudes de onda a lo largo del espectro utilizando R Studio.

Resultados y Discusión

La variación genética fue capturada en mayor proporción mediante los espectros crudos, comparado con los pretratamientos.

La varianza residual, fue mayor al 50% en todas las formas (Tabla 1). En cuanto a los espectros crudos (raw), la proporción de varianza espacial en X es nula y baja en Y (Fig 1.A). La H^2 estimada presenta valores moderados con una media de 0.3551 y máxima de 0.4105 en la longitud de onda 1420 (Fig.1B).

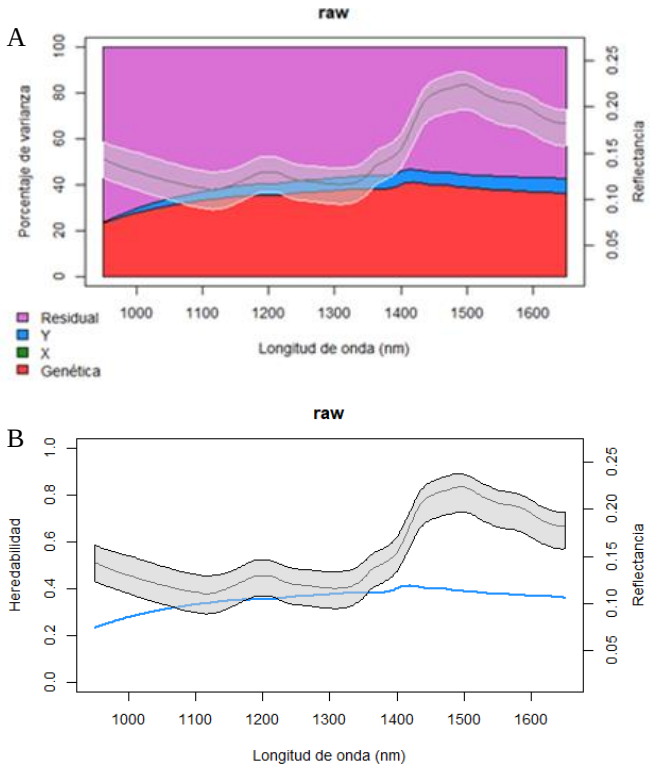


Figura 1.A. Gráfico de los espectros crudos, variabilidad genética (Rojo), espacial X (Verde) y Y (Azul), y residual (Rosa) de los espectros NIRS de biomasa de Festuca Alta. **AyB**. La media de los espectros junto con sus primer y tercer cuartiles en los genotipos en estudio (Gris). **B**. H^2 estimada a lo largo del espectro (celeste)

Conclusiones

Los espectros NIR pueden detectar la variación debida a componentes genéticos. De este modo, es posible realizar la estimación de la H^2 a lo largo del espectro. Lo que resulta alentador para detectar diferencias genéticas entre individuos y eventualmente construir modelos predictivos para genotipos incógnita.

Bibliografía

Robert, P *et al*. (2022) Methods in molecular biology (Clifton, N.J.) 2467, 397-420.

Tabla 1. Porcentaje de varianza detectada por los espectros en los datos crudos y pretratamientos realizados.

Pretratamiento de espectros	Genotipos(%)	X(%)	Y(%)	Residual(%)
Espectros crudos (Raw)	35.51	0	4.1	59.58
Normalización	18.66	1.6	1.8	77.94
Detrend	15.56	2.29	2.8	79.35
Derivada 1 (Der1)	20.15	2.91	2.15	74.79
Derivada 2 (Der2)	8.51	3.94	2.97	84.58

GSF 5 Desempeño agronómico multi-ambiental de híbridos apomícticos de *Paspalum notatum*

Zilli AL[1]*, Peman R[2], Leonhardt MO[3], Maidana E[4], Acuña CA[1]
[1]Instituto de Botánica del Nordeste (UNNE-CONICET); [2]Peman SA; [3]EEA-INTA Reconquista; [4]EEA-INTA Cerro Azul.
*E-mail: azilli@agr.unne.edu.ar

Multi-environmental evaluation of advanced breeding lines of Paspalum notatum

Introducción

Paspalum notatum es una gramínea nativa de América, perenne y de ciclo estival, con gran potencial forrajero. El grupo de Mejoramiento de especies forrajeras del IBONE ha desarrollado y evaluado un gran número de híbridos de *P. notatum* a nivel de plantas individuales, parcelas bajo corte y pastoreo, restando determinar su desempeño productivo y reproductivo en diferentes ambientes del sub-trópico.

El objetivo de este trabajo fue evaluar el desempeño agronómico de 4 híbridos apomícticos de *P. notatum* en 4 localidades del centro y nordeste argentino.

Materiales y Métodos

El material vegetal constó de 4 híbridos apomícticos de *P. notatum*. Los ensayos se realizaron en Cerro Azul, Misiones (CA); Corrientes, Corrientes (Crr); Reconquista, Santa Fe (Rq); y Colonia Caroya, Córdoba (CC). La siembra se realizó entre octubre y noviembre del 2023, siendo la unidad experimental un surco de 5 metros de largo, distanciados a 1 m, utilizando un diseño de bloques completos al azar con 3 repeticiones.

Las variables evaluadas fueron: plántulas logradas por metro lineal a 30 días de la siembra (Pl/m), producción de forraje de siembra a último corte (PF), tasa de crecimiento por unidad de tiempo térmico (TC) a una temperatura base de 8 °C, densidad de macollos reproductivos (DMR) y totales (DMT), y producción de semillas (PS). PF, DMT y DMR fueron medidas sobre 25 cm lineales en 2 puntos aleatorios de surco y se extrapoló a 1 m lineal. Para la PS se cosechó en 2,5 m del surco y se extrapolo a 1 m lineal.

Se utilizó el software Info-Stat usando modelos mixtos, donde híbrido y localidad fueron los factores fijos, y los bloques el factor aleatorio. Las comparaciones de medias se realizaron con el test DGC al 5%.

Resultados y Discusión

Solo se observó interacción significativa de híbrido*localidad para la variable producción de semillas.

El número de plántulas por metro lineal de surco fue menor en el híbrido J7, mientras que no se observaron diferencias entre los demás (Tabla 1). Las localidades de CA y Crr mostraron los mayores valores, seguidos por CC y finalmente los menores registros se dieron en Rq (Tabla 1), lo que se explica por intensas lluvias registradas próximas a la siembra que provocaron anegamiento prolongado. La producción total de forraje resultó de 3 cortes en CA, Rq y Crr, y de 2 cortes en CC, esto último debido a que las bajas temperaturas de la localidad impidieron un tercer corte. No se observaron diferencias significativas entre los híbridos, mientras que las localidades de CA y CC mostraron la mayor producción (Tabla 1). De forma homóloga, la TC no difirió entre líneas, aunque en este caso, la TC en CC fue superior al resto, incluso en comparación a CA (Tabla 1). Esto último debido a que, a pesar de una PF similar, CC presentó menor temperatura ambiente, por lo que la TC fue mayor.

La DMT no fue registrada en CC. El híbrido UF93 presentó la mayor DMT, mientras que J7 la mayor DMR (Tabla 1). Esto último, indica una mayor diferenciación reproductiva (proporción de macollos vegetativos que pasan a reproductivos) en J7. La mayor DMR se registró en CC.

La mayor diferenciación reproductiva de J7 se vio reflejada en una mayor PS en las localidades de CC y CA, junto a K14, mientras que en Crr y Rq no se observaron diferencias entre híbridos (Fig. 1). La PS en CC se vio en parte afectada por una helada registrada en el mes de marzo, por lo que la mayor DMR no se reflejó en mayor PS en dicha localidad.

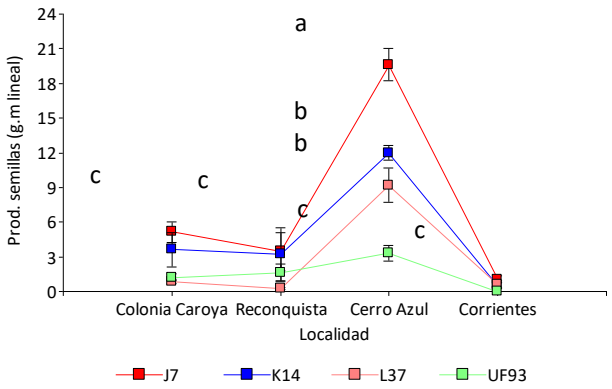


Figura 1. Interacción genotipo x Localidad para la variable producción de semillas de 4 híbridos de *P. notatum* en 4 localidades. Las barras indican el error estándar. Letras distintas indican diferencias según test de DGC al 5%. Localidades con una única letra, indica que los cuatro híbridos comparten dicha letra.

Conclusiones

Los 4 híbridos evaluados no difirieron en su PF, en parte debido al proceso de intensa selección al que fueron sometidos en diferentes etapas del proceso de mejoramiento para este carácter. Los híbridos J7 y K14 reúnen una alta PF con una destacada PS, por lo que se consideran potenciales nuevos cultivares. Resta realizar un año más de evaluación para concluir cuál de ellos será seleccionado para este fin.

Tabla 1. Medias y errores estándar (EE) para la variable plántulas por metro lineal (Pl/m), producción de forraje (PF), densidad de macollos totales (DMT) y reproductivos (DMR) en 4 híbridos de *P. notatum* evaluados en 4 localidades.

	PL/M	PF	TC	DMT	DMR
HÍBRIDO	Nº	gMS/m	gMS/ºCd	Nº	Nº
J7	116.1b†	382.8a	0.13a	368.0b	35.7a
K14	150.1a	456.3a	0.15a	398.9b	22.4b
L37	160.7a	403.9a	0.13a	351.4b	11.3b
UF93	180.8a	369.6a	0.12a	457.2a	10.1b
EE	9.2	27.8	0.01	25.08	6.7
LOCALIDAD					
CERRO AZUL (CA)	180.4A	499.7A	0.14b	309.7B	12.8B
CORRIENTES (CRR)	194.6A	323.4B	0.08c	425.3A	10.0B
RECONQUISTA (RQ)	88.6C	355.7B	0.10c	446.7A	9.8B
COLONIA CAROYA (CC)	144.2B	433.5A	0.21a	-	46.8A
EE	9.5	38.6	0.01	20.3	6.7

† Medias seguidas de letras distintas dentro de una misma columna (minúsculas para líneas y mayúsculas para localidades) indican diferencias según test de DGC al 5%.

GSF 6 Dinámica del poder germinativo de *Cenchrus ciliaris* cv. Pecos y *Urochloa mosambicensis*

Cavallero MI*, Rigonatto, GM, Pinto JJ
INTA. Estación Experimental Agropecuaria Ingeniero Juárez, Formosa, Argentina.
*E-mail: cavalleros.maria@inta.gob.ar

Dynamic of germination capacity of Cenchrus ciliaris cv. Pecos and Urochloa mosambicensis

Introducción

El Chaco Semiárido se caracteriza por un clima marcadamente estacional, con prolongados períodos de sequía y suelos vulnerables a erosión, lo que limita severamente la disponibilidad y calidad del forraje, siendo uno de los principales desafíos para la actividad ganadera en la región.

La incorporación de gramíneas megatérmicas adaptadas como *Urochloa mosambicensis* y *Cenchrus ciliaris* constituyen una estrategia clave para intensificar sustentablemente la producción ganadera. No obstante, una de las limitantes en la adopción de esta tecnología es la escasa disponibilidad de semilla en el mercado, que generalmente presenta bajo poder germinativo y un costo elevado.

Conocer cómo varía en el tiempo el poder germinativo de las especies de interés, brinda información para planificar el almacenamiento y utilización de las semillas, permitiendo saber a partir de qué momento comenzar a utilizarlas, cuándo alcanzan su mayor poder germinativo, calcular la densidad de siembra y durante cuánto tiempo pueden ser almacenadas.

El objetivo de este trabajo fue evaluar, en el tiempo, los cambios en el poder germinativo de *Cenchrus ciliaris* cv. Pecos y *Urochloa mosambicensis* a partir de la cosecha.

Materiales y Métodos

El material genético evaluado se obtuvo en la EEA INTA Ing. Juárez, ubicada al oeste de la provincia de Formosa. El clima es subtropical continental semiárido con época seca definida, entre los meses de mayo y octubre.

La cosecha se realizó en febrero de 2020 para *Urochloa mosambicensis* y en abril del mismo año para *Cenchrus ciliaris* cv. Pecos. Durante todo el periodo de evaluación, el material se almacenó en bolsas plásticas, en una habitación con temperatura y humedad ambiente, replicando el modo de conservación utilizado por los productores de la región.

La evaluación del poder germinativo (PG) se realizó bimestralmente, durante 60 meses, siguiendo las normas ISTA (2016), con 4 repeticiones (100 unidades cada una) para cada especie. En *C. ciliaris* se utilizaron involucros y en *U. mosambicensis* espiguillas. No se realizaron tratamientos para eliminar la dormancia y tampoco de desinfección.

Los datos se analizaron mediante el programa INFOSTAT 2020. Se utilizó estadística descriptiva y se realizó un análisis de regresión lineal, considerando al PG como variable respuesta y al tiempo desde la cosecha como variable regresora.

Resultados y Discusión

Ambas especies presentaron dormancia. *C. ciliaris* cv. Pecos alcanzó valores de PG del 25% a partir del 6to mes de cosechado, mientras que en *U. mosambicensis* recién a los 12 meses se registró 9%, mostrando un periodo de dormancia más prolongado (Fig. 1). En ambas especies, la dormición se perdió durante el proceso de posmaduración en seco. El período de dormición más prolongado en *U. mosambicensis,* podría responder a altos niveles iniciales de ácido abscísico, requiriendo más tiempo para su degradación.

En el cv. Pecos el mayor valor de PG (65%) se alcanzó a los 24 meses, permaneciendo en un rango entre 50% y 65% durante 34 meses, disminuyendo a 23% hacia el final del ensayo. En *U. mosambicensis,* el mayor valor de PG (23%) se alcanzó a los 44 meses, permaneciendo en un rango entre 16% y 23% durante 16 meses, disminuyendo a 3% a los 60 meses de cosechada (Fig. 1). El menor PG observado en *U. mosambicensis* podría deberse al alto porcentaje de espiguillas vanas (>30%).

Para ambas especies se ajustó una ecuación de regresión cuadrática, obteniéndose valores de r^2 de 0,74 para el cv. Pecos y de 0,69 para *U. mosambicensis* (Fig. 1).

Conclusiones

El cv. Pecos presentó un poder germinativo mayor a 20% desde el momento en que rompió dormancia, a los 6 meses, hasta 5 años posterior a la cosecha.

En *U. mosambicensis* se registró dormancia hasta el año. Los porcentajes más elevados de poder germinativo se mantuvieron por 16 meses, presentando valores no recomendados para la siembra a partir del cuarto año.

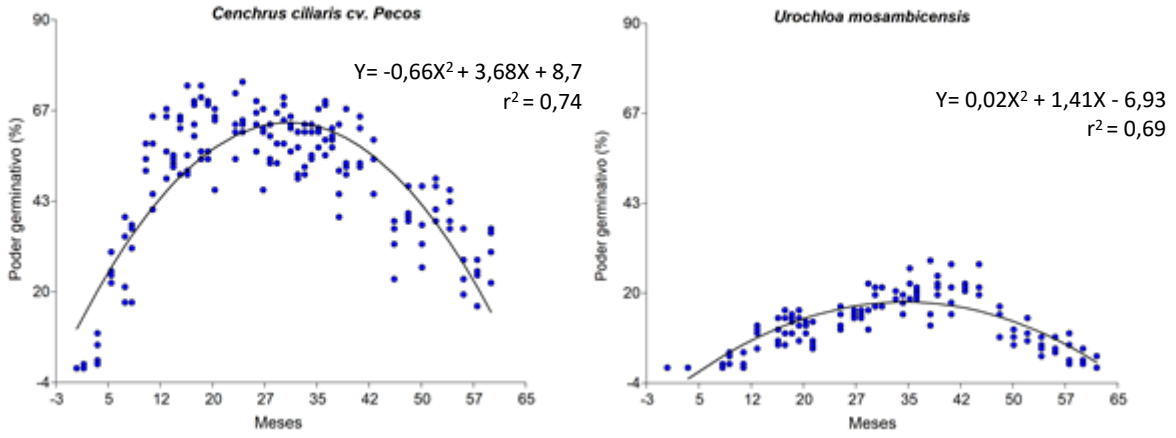


Figura 1. Diagramas de dispersión del poder germinativo (%) para involucros de *C. ciliaris* cv. Pecos (izq.) y espiguillas de *U. mosambicensis* (der.) en función de los meses transcurridos desde el momento de cosecha. Se indica en ambos casos la curva de regresión ajustada, la ecuación de regresión y el valor de r^2.

GSF 7 Efecto de diferentes frecuencias de pastoreo en 5 líneas de *Stylosanthes guianensis* durante dos ciclos productivos

Brugnoli EA*[1], Zilli AL[1], Pamies ME[2], Cubilla MDC[1], Marcón F[1], Rosselló J[2], Acuña CA[1]
[1] Universidad Nacional del Noroeste de Buenos Aires (UNNOBA), [2] Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)
*E-mail: abrugnoli@agr.unne.edu.ar

Effect of different grazing frequencies on five Stylosanthes guianensis lines over two productive cycles

Introducción

Stylosanthes guianensis es una leguminosa nativa con potencial forrajero debido a su adaptación a suelos ácidos y poco fértiles del subtrópico. Sin embargo, en Argentina hasta el momento no se utiliza como cultivo principalmente por falta de opciones en el mercado. El programa de mejoramiento de IBONE-FCA-UNNE generó nuevas líneas de *S. guianensis* con tolerancia a antracnosis y a bajas temperaturas del invierno. Durante 2023 se comenzó con evaluaciones bajo pastoreo, con buenos resultados (Brugnoli *et al.*, 2024), sin embargo, es importante continuar con un segundo año de evaluación para llegar a resultados más robustos. El objetivo de este trabajo fue evaluar la persistencia y aptitud forrajera de 5 líneas nuevas de *Stylosanthes guianensis* cuando son sometidas a diferentes frecuencias de pastoreo durante dos años.

Materiales y Métodos

Se utilizaron 5 líneas mejoradas de *Stylosanthes guianensis* provenientes del programa de mejoramiento genético de IBONE FCA-UNNE. El ensayo se sembró en la primavera 2022, en la Estación Experimental de INTA Colonia Benítez. El diseño consistió en bloques completos al azar con 3 repeticiones bajo un arreglo de parcelas divididas, donde el factor parcela fue la frecuencia de pastoreo cada 30 y 60 días y la subparcela cada una de las líneas y un cultivar control de *S. guianensis* (cv. Graham). La unidad experimental fue de 4 m^2. El pastoreo consistió en alta carga animal durante unas 5 hs. El ensayo tuvo una duración de dos ciclos productivos, desde octubre 2023 hasta abril 2025. La persistencia y aptitud forrajera se estimó a partir de la producción de forraje acumulada (g/m^2), cobertura de suelo y la cantidad de nódulos (cantidad de nódulos contabilizada en tres raíces secundarias, en los primeros 10 cm de profundidad). Previo a cada pastoreo se tomaron muestras de forraje a 20 cm sobre el suelo. La cobertura fue medida en el centro de la unidad experimental. Los nódulos fueron contabilizados en tres momentos, al inicio del ensayo, al finalizar el primer ciclo productivo y al finalizar el segundo período productivo. Se realizó el análisis de interacción entre los factores genotipo y frecuencia y luego ANOVA y comparación de medias por test de Tukey con $p \leq 0,05$.

Resultados y Discusión

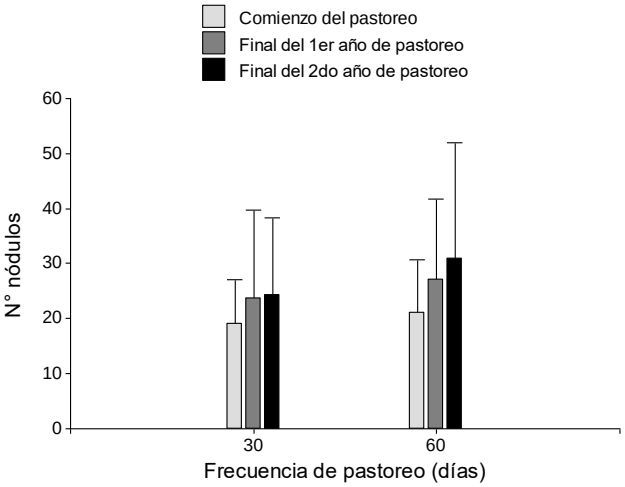


Figura 1. Número de nódulos en los primeros 10 cm de raíces secundarias en *Stylosanthes guianensis* bajo dos frecuencias de pastoreo.

No se observó interacción entre las frecuencias de pastoreo y las líneas evaluadas para ninguna de las variables. Durante el primer año la mayor frecuencia de pastoreo dio lugar a una mayor producción acumulada de forraje, sin embargo, esto se invierte al segundo año de evaluación (Tabla 1). El acumulado de ambos ciclos no presenta diferencias significativas para el tratamiento. La cobertura no presenta un cambio significativo en ambas frecuencias, aunque, se puede observar una tendencia a disminuir en frecuencia alta cuando el ensayo supera el año de evaluación. Además, no se observó cambios en el recuento de nódulos, ni entre frecuencias, incrementando su valor con el tiempo (Figura 1).

Conclusiones

Se concluye que el pastoreo en nuevas líneas de *Stylosanthes guianensis* no afecta su producción, cobertura y nodulación, siempre que fuera con frecuencias medias o bajas. Las 5 líneas evaluadas mostraron similar desempeño.

Bibliografía

Brugnoli *et al*. (2024) Revista Argentina de Producción Animal Supl. 1: 37-64.

Tabla 1. Producción de forraje y cobertura de 5 líneas de *Stylosanthes guianensis* (G) cuando fueron sometidas a dos frecuencias de pastoreo (F) durante dos años.

		30	60	F	G	FxG
2023-2024	Producción de forraje ($g.m^{-2}$)	587*	361	0,025	0,323	0,426
	Cobertura (%)	84	47	0,146	0,887	0,649
2024-2025	Producción de Forraje ($g.m^{-2}$)	403	805*	0,044	0,960	0,609
	Cobertura (%)	58	70	0,649	0,489	0,516

*indica diferencias significativas entre medias de la misma fila según Test de Tukey ($p \leq 0,05$)

GSF 8 Caracterización inicial de poblaciones de trébol blanco en condición de planta espaciada

Affinito MA[1]*, Fioravantti N[1], Acuña ML[1]
[1]EEA INTA Pergamino
*E-mail: affinito.agostina@inta.gob.ar

Early characterization of white clover populations in spaced plant condition

Introducción

El trébol blanco (*Trifolium repens* L.) es una leguminosa forrajera que suele cultivarse en mezclas con gramíneas y su principal uso es el pastoreo directo. Aporta nitrógeno a los sistemas de producción y proteína a la dieta animal. Su abundancia en las pasturas está asociada a factores ambientales, como la temperatura y la disponibilidad hídrica, y genéticos, como la alta densidad y el bajo grosor de los estolones, la corta longitud de los entrenudos y el tamaño pequeño de hoja, todos ellos asociados a su vez a un bajo rendimiento de forraje (Widdup *et al*., 2011).

El objetivo de este trabajo fue caracterizar materiales de trébol blanco en el primer año de implantación con el fin de iniciar un programa de mejoramiento enfocado en desarrollar nuevos cultivares de hoja grande que combinen persistencia y buena producción de forraje y de semilla.

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó a cabo en la EEA INTA Pergamino, y consistió en caracterizar 21 materiales de trébol blanco en condición de planta espaciada en su primer año de implantación (Tabla 1). Cada población estuvo representada por 30 genotipos, dispuestos a 0,70 m de distancia entre sí, utilizando un DBCA con 3 repeticiones. Se registró en cada genotipo: diámetro al inicio de la primavera (cm, D), número de cabezuelas a los 90 días del trasplante (C), largo del folíolo central (mm, LF), ancho del folíolo central (mm, AF), días a floración (DAF) y producción de semillas (g, S). Se aplicaron modelos lineales generales para D, LF y AF, y generalizados para DAF y S, y un análisis de componentes principales (ACP) con todas las variables.

Resultados y Discusión

Los resultados (Tabla 1) indicaron diferencias significativas entre las poblaciones (P<0,05). Las poblaciones 4, 20 y 21 presentaron mayor D luego del invierno. Las poblaciones 2, 3, 9, 10, 12 y 16 fueron las que combinaron mayor LF y AF. Las poblaciones más tardías en su floración fueron la 13 y la 14, de origen extranjero, lo que generó que la última no presentara semillas al momento de la cosecha por lo que no está presente en el ACP. Solo la población 16 se diferenció de las demás en S, pero se debe destacar que solo se cosecharon 3 plantas de la misma. De las demás, la población 2 fue la única que alcanzó los 2 g/planta, pero sin diferencias significativas con el resto.

El ACP (Figura 1) mostró que la CP1 está relacionada con la precocidad y la CP2 con las variables S, AF y LF. Las poblaciones 4, 20 y 21 se agrupan en relación a C y D de inicios de la primavera, y las poblaciones 9, 19 y 13 se agrupan como las más tardías en su floración. De estas, las poblaciones 19 y 13 presentan baja S y folíolos pequeños, mientras que la 9 presenta mayores valores para S, LF y AF. Entre las de DAF intermedio, las poblaciones 16 y 2 son las que combinarían mayor producción de semilla y tamaño de folíolo.

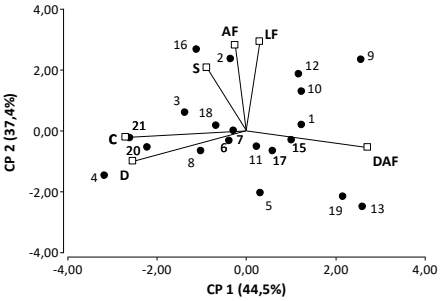


Figura 1. Biplot de las primeras dos componentes principales. Los círculos representan a las poblaciones de trébol blanco y los vectores a las variables evaluadas.

Conclusiones

Se encontró variabilidad fenotípica entre las poblaciones evaluadas, lo que permitiría seleccionar individuos con características deseadas para iniciar el programa de mejoramiento. Sin embargo, debe considerarse que esta evaluación fue realizada en el primer año de implantación. Se deberán continuar los estudios, incluyendo otras variables fundamentales como la persistencia, la densidad de estolones y la producción de forraje.

Bibliografía

Widdup KH *et al.* (2011). *NZGA: Research and Practice Series 15*, 173-180.

Tabla 1. Poblaciones de trébol blanco evaluadas, origen y comportamiento para las variables analizadas mediante ANOVA. Medias ± error estándar. Letras distintas indican diferencias significativas (P<0.05) según test DGC.

ID	Población	Origen	D (cm)		LF (mm)		AF (mm)		DAF		S (g/planta)	
1	Waverley	Cultivar Australia	15,8±2,1	B	21,6±0,8	A	17,5±0,7	B	102,8±4,7	D	0,8±0,2	B
2	TR09	Banco Activo de Germoplasma	14,9±1,6	B	23,1±1,1	A	19,1±0,7	A	89,8±2,3	F	2,0±0,7	B
3	TR27	Banco Activo de Germoplasma	19,2±1,6	B	21,5±1,2	A	18,0±0,7	A	91,2±2,1	F	1,0±0,2	B
4	TR31	Banco Activo de Germoplasma	24,2±1,3	A	18,4±0,9	B	16,2±0,7	B	85,2±0,6	F	1,1±0,3	B
5	TR37	Banco Activo de Germoplasma	16,9±1,7	B	18,1±1,1	B	15,0±0,7	C	99,2±4,7	E	0,6±0,1	B
6	TR39	Banco Activo de Germoplasma	19,9±1,5	B	20,7±0,8	B	17,1±0,6	B	96,8±3,6	E	0,9±0,2	B
7	TR42	Banco Activo de Germoplasma	16,4±1,7	B	20,0±0,8	B	17,2±0,7	B	94,8±3,0	E	1,2±0,2	B
8	TR43	Banco Activo de Germoplasma	18,0±1,5	B	19,3±0,9	B	16,2±0,7	B	88,1±1,2	F	1,6±0,4	B
9	TR49	Banco Activo de Germoplasma	10,5±1,6	C	24,2±1,0	A	18,5±0,9	A	106,4±4,7	C	1,2±0,3	B
10	TR52	Banco Activo de Germoplasma	13,0±2,0	B	21,3±0,8	A	18,4±0,8	A	97,2±3,0	E	1,5±0,3	B
11	TR53	Banco Activo de Germoplasma	15,1±1,9	B	19,4±1,0	B	16,4±0,6	B	92,4±2,4	F	1,2±0,4	B
12	El Lucero MAG	Cultivar Argentina	14,2±1,8	B	23,2±1,0	A	18,4±0,7	A	97,9±4,0	E	1,6±0,3	B
13	Grasslands Sustain	Cultivar Nueva Zelanda	15,7±1,6	B	17,4±0,8	C	15,0±0,7	C	118,1±5,5	B	0,6±0,2	B
14	Grasslands Demand	Cultivar Nueva Zelanda	14,5±1,2	B	15,5±0,9	D	13,5±0,8	C	141,7±5,6	A	-	-
15	Lucero Plus INTA	Cultivar Argentina	16,7±3,0	B	19,9±0,9	B	16,7±0,9	B	103,3±6,2	D	1,5±0,4	B
16	P1	Programa de Mejoramiento	16,6±2,7	B	22,9±1,2	A	17,8±1,0	A	87,8±1,5	F	4,5±1,0	A
17	P2	Programa de Mejoramiento	15,8±2,2	B	20,3±1,2	B	15,2±0,9	C	96,3±2,8	E	1,6±0,5	B
18	P3	Programa de Mejoramiento	18,8±2,5	B	22,1±1,2	A	16,7±0,9	B	92,2±3,1	F	1,2±0,2	B
19	P4	Programa de Mejoramiento	13,5±2,6	B	19,0±1,0	B	14,3±0,6	C	100,0±5,7	D	0,2±0,9	B
20	L49	Programa de Mejoramiento	24,1±1,7	A	20,2±1,0	B	17,0±0,8	B	88,7±1,5	F	1,2±0,4	B
21	Churrinche	Cultivar Argentina	22,8±3,0	A	19,3±1,1	B	16,4±0,9	B	87,7±2,0	F	1,9±0,9	B

D: diámetro al inicio de la primavera; LF: largo del folíolo central; AF: ancho del folíolo central; DAF: días a floración; S: producción de semillas

GSF 9 Producción y valor nutritivo de materiales de agropiro alargado ante sequía

Borrajo CI[1]*
[1]EEA Cuenca del Salado, CERBAS-INTA.
*E-mail: borrajo.celina@inta.gob.ar

Production and nutritional value of tall wheatgrass materials under drought

Introducción

La sequía impacta directamente en el crecimiento y valor nutritivo del forraje, siendo cada vez más importante para la ganadería de cría argentina dado el desplazamiento a zonas marginales y el cambio climático. La sequía puede reducir la absorción de nitrógeno y potasio por las plantas debido al déficit hídrico, que afecta la movilidad de los nutrientes en el suelo y la capacidad de absorción de las raíces. Además, la sequía provoca el cierre estomático, limitando la transpiración, la absorción y el transporte de los nutrientes (Chaves *et al.,* 2009). La necesidad de encontrar forrajeras con mayor tolerancia a la sequía y más eficientes en el uso de los nutrientes es primordial. En germoplasma de agropiro alargado, *Thinopyrum ponticum,* se ha detectado variabilidad en caracteres productivos ante sequía (Borrajo *et al.,* 2018). El objetivo de este trabajo fue evaluar el crecimiento y valor nutritivo del forraje en materiales selectos de *Thinopyrum ponticum* ante sequías con diferente intensidad y duración.

Materiales y Métodos

Se realizaron 2 ensayos, uno de 30 días en verano con plantas en estado vegetativo (30d), y otro de 90 días en primavera con plantas en estado vegetativo y reproductivo (90d). Ambos se realizaron en macetas en invernáculo, con 3 repeticiones. En cada uno se plantaron 4 materiales selectos (M: M3, M4, M5, M9) y se simularon 3 intensidades de sequía (I) regando por semana para restaurar la capacidad de campo de las macetas en 100%, 50% y 30%, estimadas como sin, moderada o severa seguía (100c, 50c, 30c), respectivamente. Al finalizar se cosechó la biomasa aérea y se determinó la materia seca (MS g/maceta, secado en estufa a 50ºC), la densidad de macollos (Den, número de macollos/maceta) y en laboratorio se determinó el porcentaje de nitrógeno (% N), de fósforo (% P) y de potasio (% K); estos dos últimos sólo en 90d. En los análisis de varianza se consideraron 4 materiales, 3 intensidades de sequía y 2 duraciones (30d y 90d), excepto para %P y %K donde sólo fue ANVA para 90d (Tabla 1). Las medias se compararon con DMS considerando un *P*< 0,05 (Proc Mixed/lsmeans, SAS).

Resultados y Discusión

La MS y el %N variaron con la duración y la intensidad de la sequía, y el %K con ésta última (Tabla 1). La MS y el %N mostraron un comportamiento inverso ante la mayor intensidad y duración de la sequía, mostrando la tolerancia del germoplasma de agropiro para continuar absorbiendo nitrógeno y transportarlo a hojas para seguir creciendo, a pesar del estrés por sequía, tendencia similar a la registrada en potasio. La densidad de macollos presentó interacción D*I (Tabla 1), a los 30d disminuyó a mayor sequía, pero aumentó a mayor duración del estrés (90d). Esto podría deberse a que agropiro priorizó el destino vegetativo, generando nuevos macollos en lugar de incrementar su tamaño y/o pasaje a reproductivo (datos no presentados). Este hecho deseable en forrajeras perennes destinadas a pastoreo. La MS mostró sólo una tendencia, no significativa, entre materiales (Tabla 1), probablemente por haber sido seleccionados por tolerancia a sequía. Por otro lado, la Den, el %N y el %K variaron entre materiales (Tabla 1), resaltando M5 con valores superiores. Mientras que el %P mostró interacción entre I*M (Tabla 1), con diferencias entre materiales sólo ante sequía moderadas (M4 y M9 superiores) y severas (M5 superior).

Conclusiones

Los materiales selectos de agropiro alargado no se diferenciaron en crecimiento, pero sí en densidad de macollos, porcentaje de nitrógeno y potasio, destacándose M5 independientemente de la intensidad y duración de la sequía. En cambio, el fósforo varió con el material según la intensidad de la sequía. Los resultados enfatizan la importancia de seleccionar germoplasma contemplando variables de valor nutritivo y la densidad de macollos, que determinara la estructura del canopeo y la perennidad del recurso forrajero, además del crecimiento.

Bibliografía

Borrajo CI *et al*. (2018) PLoS ONE **13** (12) e0209281.
Chaves MM *et al.* (2009) Ann Bot **103** 551-560.

Tabla 1. Análisis de varianza (ANVA) para materiales de agropiro (M3, M4, M5, M9) sometidos a 3 intensidades de sequía (sin, moderada y severa, como 100c, 50c, 30c, respectivamente) y 2 tiempos de duración (30 y 90 días).

	MS	**Den**	**N**	**P**	**K**
ANVA	*P*	*P*	*P*	*P*	*P*
Duración (D)	***	***	***	-	-
Intensidad (I)	***	ns	***	ns	***
Material (M)	ns	***	*	ns	*
D*I	ns	**	ns	-	-
D*M	ns	ns	ns	-	-
I*M	ns	ns	ns	*	ns
D*I*M	ns	ns	ns	-	-
N	*72*	*72*	*72*	*36*	*36*

	MST	N	K	Den		P		
DMS	(g/pl)	(%)	(%)	(mac)		(%)		
D 30d	2,06b	3,56a						
D 90d	6,11a	2,07b		D*I				
				35d	90d			
I 100cc	6,01a	1,75c	0,26c	27,9a	7,1a			
I 50cc	3,92b	3,18b	0,33b	26,5b	9,1a			
I 30cc	2,31c	3,51a	0,36a	23,7c	9,5a			
						100c	I*M 50c	30c
M3	4,21a	3,01a	0,32ab	15,4b		0,25a	0,21b	0,23b
M4	3,90a	2,69ab	0,31ab	16,3b		0,26a	0,28a	0,23b
M5	4,17a	3,02a	0,34a	20,3a		0,23a	0,22b	0,27a
M9	4,06a	2,53b	0,30b	17,3b		0,23a	0,26a	0,22b

MS: materia seca. Den: densidad de macollos. N: nitrógeno. P: fósforo. K: potasio. ns: no significativo si *P*>0,05 ó significativo al *P*<0,05*, *P*<0,0001*** Por fuente de variación (D, I, M) y variable, letras distintas indican diferencias significativas (*P*<0,05). N: número de registros.

GSF 10 Área productora de semillas del coirón blanco en Patagonia

López AS[1,2], Azpilicueta MM[3], Nagahama N[1,4,5], Marchelli P[3,5]
[1]Laboratorio de Bioprospección e Investigación Aplicada en Plantas y Hongos (LAaBIAPH), Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco (UNPSJB). [2]Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), CCT Patagonia Sur. [3]INTA Bariloche—IFAB (INTA-CONICET). [4]Estación Experimental Agroforestal Esquel, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). [5]Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), CCT Patagonia Norte.
*E-mail: marchelli.paula@inta.gob.ar

Native species seed area of coirón blanco in Patagonia

Introducción

En Patagonia, el Programa de Mejoramiento de Especies Forrajeras de INTA en Bariloche y Esquel se enfoca principalmente en la especie *Festuca pallescens,* conocida comúnmente como coirón blanco. Esta especie es una gramínea nativa de alto valor forrajero. En los sistemas ganaderos de la región, ocupa un lugar preponderante en los pastizales naturales, con buena resistencia al pisoteo, alta palatabilidad y buena calidad nutricional. Sin embargo, los procesos de desertificación y sobrepastoreo en la región impactan en la calidad de sus poblaciones, lo que demanda acciones para su recuperación.

Con el fin de proveer de semillas de coirón blanco a productores y viveros de la región, tanto para actividades de mejora del pastizal, ensayos en pequeña escala o restauración de los sistemas que la especie conforma, se inscribió un Área Productora de Semillas de Especies Nativas (APSEN) en el Instituto Nacional de Semillas (INASE).

Materiales y Métodos

Uno de los primeros pasos para poder facilitar semillas para distintos fines, es la inscripción de un área productora de una población de la especie de la cual se conozcan aspectos biológicos y productivos. Para ello, entre los años 2013 y 2018, se realizaron estudios de base en *F. pallescens* que permitieron alcanzar una caracterización profunda del germoplasma. Se realizaron estudios filogenéticos para confirmar el estatus taxonómico del material vegetal recolectado (poblaciones), así como estudios de diversidad genética con marcadores moleculares. En invernáculo y a campo se estudiaron características asociadas con la producción de biomasa y de semillas, con la fenología, entre otras características de interés agronómico del coirón blanco. Los ensayos incluyeron poblaciones de Río Negro y Chubut.

Resultados y Discusión

Los estudios filogenéticos de *F. pallescens* posibilitaron distinguir poblaciones puras, de aquellas dominadas por procesos de hibridación con otras especies simpátricas del género (e.g. *Festuca argentina,* López *et al.* 2017, 2020). Por otro lado, las variables de interés agronómico mostraron variación genética en ensayos de ambiente común (en dos sitios) tanto para caracteres relacionados a producción de biomasa (diámetro de corona) como para caracteres reproductivos (número de cañas florales; López 2018).

A partir de los estudios mencionados se seleccionó la población Pilcaniyeu para su inscripción. Esta población está compuesta por individuos puros de *F. pallescens*, que mostraron buena respuesta, tanto en su crecimiento vegetativo como en producción de semillas. Estudios posteriores (Guidalevich *et al.* 2025; López *et al.* 2025) confirmaron la selección de esta población. Su ubicación dentro del predio del Campo Experimental de INTA Bariloche en Pilcaniyeu, sumó una ventaja con vistas a su mantenimiento y cosecha. Con el fin de restringir el acceso al ganado se realizó una clausura de 3200 m^2 dentro de la población.

Luego de la firma de un Acuerdo de Transferencia de Materiales (ATM) entre el INTA-CONICET (instituciones de pertenencia de los investigadores del equipo de trabajo) con la Secretaría de Ambiente y Cambio Climático de la Provincia de Río Negro, se realizó la inscripción de la parcela en el INASE. Más de 10 años de estudios en la especie *F. pallescens* posibilitaron dar respuesta a una demanda concreta: proveer de semillas a productores y viveristas de la región. La parcela, con número de registro 1RN708025PIL en el INASE, podrá proveer de semilla de coirón blanco con trazabilidad a productores y empresas interesadas. Es el primer registro de una APSEN de una especie de uso forrajero que se hace en el país.

Conclusiones

La inscripción de Áreas Productoras de Semillas ante el INASE permitirá dar una respuesta rápida a la demanda de semilla en aquellas especies nativas en las que el programa de mejoramiento se encuentra aún en etapas incipientes hacia la búsqueda de variedades.

Agradecimientos

Los proyectos PDI100 (INTA), PICT 2017-2379, PICT 2019–520 y PICT 2021–119 (Agencia Nacional de Ciencia y Técnica y PIP 11220200103008CO (CONICET) financiaron las actividades realizadas. Gracias a Fernando Hartmann y Federico Hollmann (Secretaría de Ambiente y Cambio Climático, Río Negro), a Marcelo de la Vega (INASE) y a Mariela Pasqui (CONICET) y Ana Paula Candan (INTA) por su acompañamiento en la gestión.

Bibliografía

Guidalevich G *et al.* (2023). An. of Bot. **131**, 1011-1023.
Guidalevich V *et al.* (2025). Sci. Rep. **15**, 6896.
López AS *et al.* (2017) Folia Geobot. **53**, 115-131
López AS (2018). Tesis Doctoral.
López *et al.* (2020). Env. and Exp- Bot. **171**, 103933
López *et al.* (2025). Plants. **14**, 736.

GSF 11 Evaluación de materiales de *Trifolium pratense* en función de su producción, altura y cobertura

Lavarello Herbin A[1]*, Mattera J[1,2], Rodríguez AM[3], Marino MA[4]

[1] Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) EEA Pergamino. [2] Universidad Nacional del San Antonio de Areco (UNSADA). [3]Cátedra de Forrajicultura, Facultad de Agronomia, Universidad de Buenos Aires. [4] Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata

*E-mail: lavarelloherbin.a@inta.gob.ar

Evaluation of Trifolium pratense materials based on their production, height and coverage

Introducción

El trébol rojo (*Trifolium pratense* L.) es una de las leguminosas forrajeras más importantes y un valioso componente de las pasturas perennes, así como de las mezclas de gramíneas y trébol en las regiones templadas (Herrmann *et al.*, 2008). El mejoramiento del trébol rojo, así como de otros cultivos forrajeros, se ha centrado tradicionalmente en aumentar la productividad animal proporcionando forrajes persistentes y de alto rendimiento, resistentes a diversas plagas y enfermedades (Tucak *et al.*,2013). El objetivo del presente trabajo fue comparar el rendimiento de seis materiales de trébol rojo, en relación con la evolución de su estado fenológico, cobertura y altura. El análisis de estas variables permitirá clasificar a los materiales en grupos de mayor o menor precocidad.

Materiales y Métodos

El 19 de abril de 2024 se sembraron en INTA Pergamino seis materiales de trébol rojo: Bartinto (Barenbrug), Redomón (el Cencerro), Estanzuela 113 (PGG), Estanzuela 116 (INIA Uruguay) y las líneas experimentales Alemania y Georgia. El tamaño de las parcelas fue de 1,5 x 1m. El diseño fue un DBCA (n=3). Durante un año desde la siembra, se estimaron mensualmente la altura de tres plantas tomadas al azar por parcela (con una regla ubicada al ras del suelo), el estado fenológico (número de flores por parcela y el número de nudos por planta), la cobertura (toma de fotografías y su procesamiento con la aplicación "Foliage"), y la producción de materia seca, que se estimó mediante cortes con cortadoras eléctricas manuales cuando los materiales alcanzaron la floración plena. Para producción hasta primer corte, estado fenológico, cobertura y altura, se calcularon las tasas de acumulación o de evolución de cada una de estas variables desde la siembra hasta el primer corte, que ocurrió a los 203 días (Estanzuela 113 y Bartinto), 214 días (Estanzuela 116), 223 días (Alemania) y 230 días (Georgia y Redomón). Las tasas se calcularon dividiendo los valores de cada variable tomados de la última medición realizada antes de cada corte (o del corte mismo), por la cantidad de días transcurridos desde la siembra hasta la toma de dicha medición. El programa estadístico fue Infostat.

Resultados y Discusión

Para Estanzuela 113, Estanzuela 116 y Bartinto fue posible realizar dos cortes en el año, mientras Alemania, Redomón y Georgia solo fue posible realizar uno solo. Estanzuela 113 fue el que presentó mayor acumulación anual de forraje (7192 kgMS.ha^{-1}), mientras que el material menos productivo fue Georgia (4272 kgMS.ha^{-1}). Las diferencias entre el Estanzuela 113 y el Georgia fueron significativas, mientras que las diferencias entre Estanzuela 113 y el resto de los materiales no lo fueron. El resto de los cultivares obtuvo valores intermedios (Figura 1). Si bien no hubo diferencias significativas entre cultivares en la tasa de acumulación de biomasa hasta el primer corte, Estanzuela 113 tuvo mayor tasa de evolución de cobertura y altura respecto a los demás materiales, mientras que Georgia tuvo la menor tasa de acumulación de flores y de formación de altura, lo que retrasó su momento de corte.

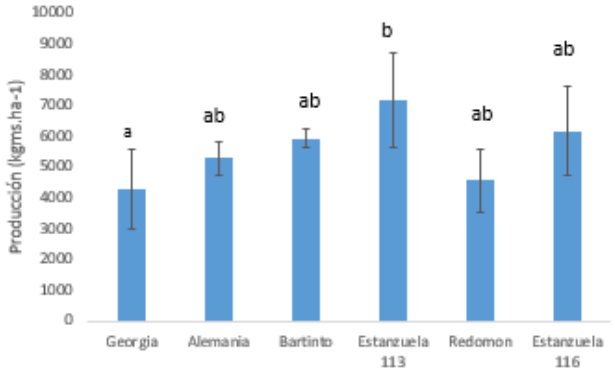


Figura 1. Producción de forraje acumulado en el año de evaluación para cada cultivar.

Conclusiones

La mayor producción anual de forraje de Estanzuela 113 se asoció a una mayor precocidad, más rápida cobertura del suelo y un más rápido crecimiento en altura hasta el primer corte, mientras que la menor producción anual de Georgia se asocia a su menor precocidad, más lenta formación de flores y de un más lento crecimiento en altura.

Bibliografía

Herrmann D. *et al*. (2008). Crop Science, 48 (1), 269–277

Tucak M, Popovic S, Cupic T, Spanic V, Meglic V (2013). Zemdirbyste-Agriculture, 100(1), 63-70.

Tabla 1. Tasas de acumulación de cobertura (%/d), flores (n°/d), altura (cm/d) y producción (g/d) para los cultivares evaluados, desde la siembra hasta el primer corte. CV= coeficiente de variación; R^2= parámetro de ajuste; p>0.005 no significativo (ns); *P <0.005 ; **P<0.001.

	R^2	CV	p	Estanzuela 113	Bartinto	Estanzuela 116	Alemania	Georgia	Redomon
Producción (g.m^{-2}.día^{-1})	0,13	26,96	0,8716 ns	23,20	21,73	22,11	23,79	18,57	19,87
Cobertura (%)	0,81	7,30	0,0005**	0,48c	0,49c	0,34a	0,40b	0,40b	0,38ab
Acumulación de flores (N°.día^{-1})	0,62	29,19	0,0235*	0,23abc	0,31c	0,16ab	0,27bc	0,12a	0,19ab
Altura (cm.día^{-1})	0,58	10,18	0,0419*	0,23c	0,19ab	0,22bc	0,22bc	0,18a	0,19ab

GSF 12 Evaluación de caracteres productivos y reproductivos en poblaciones de raigrás anual infectadas y libres de endófito

Ré AE[1]*, Pinget AD[1], Acuña ML[2], Iannone L[3]
INTA EEAs [1]C. del Uruguay, [2]Pergamino, [3]INMIBO CONICET-UBA.
*E-mail: re.alejo@inta.gob.ar

Evaluation of productive and reproductive traits in infected and endophyte-free annual ryegrass populations

Introducción

El raigrás anual (*Lolium multiflorum* Lam.) es una gramínea invernal de gran difusión en los sistemas ganaderos, dado el volumen de forraje de calidad que aporta en este período crítico. Las poblaciones de raigrás suelen presentar elevados niveles de infección endofítica (*Epichloe occultans*), asociación simbiótica que suele generar ventajas adaptativas a los genotipos infectados. El objetivo de este trabajo fue evaluar el impacto sobre caracteres productivos y reproductivos de la presencia del endófito en poblaciones de raigrás anual.

Materiales y Métodos

En 2024 en la EEA INTA C. del Uruguay sobre un suelo vertisol, se evaluaron en stand denso 3 poblaciones (POB) diploides de raigrás anual: Pipinas (PIP), Feliciano (FEL), Ribeye (RIB), y una tetraploide (P10). El otro factor evaluado fue el nivel de infección (INF), donde cada población se evaluó en su versión infectada (+) y libre de endófito (-). El diseño del ensayo fue en BCA con arreglo factorial de los tratamientos (POB*INF) y 4 repeticiones, siendo la unidad experimental (u.e.) de 4m^2. Durante el período vegetativo se realizó un corte de forraje (PSA, kg/ha) y luego, en el período reproductivo, se cosechó 1m^2 de cada u.e. para tomar las siguientes variables reproductivas: número de espigas (NESP, nº/m^2), largo de espiga (LESP, cm/espiga), espiguillas por espiga (ESPG, nº/espiga), producción de semilla (PSEM, kg/ha) y peso de mil semillas (P1000, g). Los datos se analizaron mediante ANOVA y las medias se compararon por la prueba LSD. También se realizó un análisis de componentes principales (ACP) y su respectivo biplot para observar en un plano todas las variables y tratamientos.

Resultados y Discusión

La Tabla 1 muestra los resultados para cada variable, agrupadas por POB, INF y POB*INF. Solo se detectó interacción POB*INF en NESP (*P*=0,03), mientras que hubo efecto de la POB (*P*<0,01) en PSA, LESP, ESPG, PSEM y P1000, y efecto de la INF (*P*<0,001) en PSEM. La POB tetraploide (P10, 4x) fue la de mejor comportamiento en PSA, LESP, ESPG, PSEM y P1000, mostrando una gran diferenciación de las POB diploides (2x), lo que era esperable (Figura 2). Respecto a las POB 2x se destacó PIP, principalmente en PSA (Tabla 1). En cuanto al efecto de INF, las versiones infectadas produjeron en promedio 30% más de semillas (PSEM, Tabla 1), lo que estaría asociado al mayor NESP (+20%), ya que, si bien hubo interacción POB*INF en NESP, esta interacción estuvo dada por la magnitud de la respuesta de las POB a la INF, y no por un cambio de ranking (Tabla 1). La respuesta en PSEM a la INF podría explicar la ventaja adaptativa citada en varios trabajos respecto a la infección, lo que hace que en las poblaciones naturalizadas los niveles de infección sean elevados. El ACP (Figura 1) agrupó por un lado a la POB 4x (P10 a la derecha) y las POB 2x a la izquierda del biplot, detectándose correlación positiva entre PSA y PSEM, entre P1000-LESP-ESPG, y correlación negativa entre NESP y P1000-LESP-ESPG. En cuanto INF, nótese que, para cada POB, en general la versión infectada se encuentra en el cuadrante superior, indicando mayor PSA, PSEM y NESP.

Tabla 1. Caracteres productivos y reproductivos en 4 poblaciones de raigrás anual infectadas y libres de endófito. Letras distintas en columnas indican diferencias significativas por prueba LSD.

	TRAT	PSA kg/ha	NESP espigas/m^2	LESP cm/espiga	ESPG nº/esp	PSEM kg/ha	P1000 g
POB *INF	FEL-	1323.9	**1006.3 cd**	20.0	21.5	953.8	1.78
	FEL+	1343.4	**1125.6 abc**	19.2	20.5	1223.8	1.86
	PIP-	1525.8	**1031.9 bcd**	21.0	21.3	1121.3	1.68
	PIP+	1607.5	**1230.0 ab**	20.1	20.3	1225.0	1.88
	RIB-	1155.3	**780.0 e**	19.7	20.0	658.8	1.82
	RIB+	1520.0	**1245.0 a**	17.5	19.5	1201.3	1.85
	P10-	1607.8	**855.0 de**	25.8	25.1	1216.3	2.83
	P10+	1612.8	**937.0 cde**	25.0	23.2	1492.5	2.85
POB	FEL	**1333.7 b**	1065.9	**19.6 bc**	**21.0 b**	**1088.8 bc**	**1.82 b**
	PIP	**1566.6 a**	1130.9	**20.5 b**	**20.8 b**	**1173.2 b**	**1.78 b**
	RIB	**1337.7 b**	1012.5	**18.6 c**	**19.8 b**	**930.0 c**	**1.83 b**
	P10	**1610.3 a**	896.0	**25.4 a**	**24.2 a**	**1354.4 a**	**2.84 a**
INF	E+	1520.9	1134.4	20.4	20.9	**1285.6 a**	2.11
	E-	1403.2	918.3	21.6	22.0	**987.5 b**	2.03

NESP: número de espigas, LESP: largo de espiga, ESPG: espiguillas por espiga, PSEM: producción de semilla y P1000: peso de mil semillas.

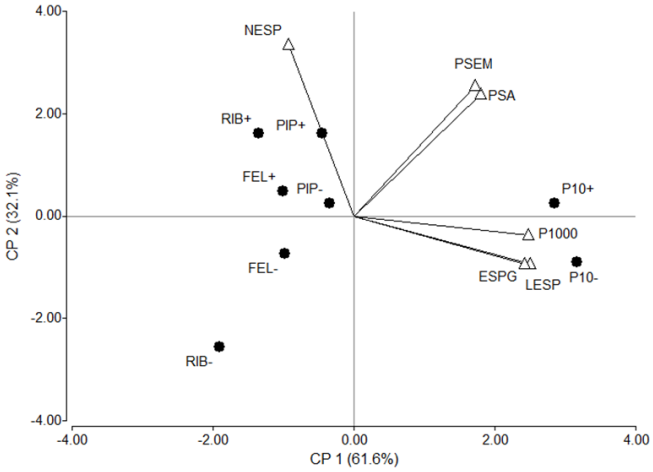


Figura 1. Biplot ACP para caracteres productivos y reproductivos en 4 poblaciones de raigrás anual infectadas y libres de endófito.

Conclusiones

Se detectaron diferencias en aspectos productivos y reproductivos asociadas al origen del germoplasma (POB), y su nivel de ploidía. La presencia del endófito incrementó la producción de semillas, probablemente asociada a un mayor número de espigas, lo que podría explicar la alta frecuencia de infección en las poblaciones naturalizadas de la especie, generando una ventaja adaptativa.

Los resultados obtenidos son prometedores para seleccionar germoplasma superior en los programas de mejoramiento de la especie, pudiendo utilizase la infección endofítica como una herramienta adicional a la mejora genética de la especie.

GSF 13 Parámetros genéticos en familias de medios hermanos de raigrás anual infectadas y libres de endófito

Ré A[1]*, Pinget D[1], Acuña M[2], Iannone L[3]
INTA EEAs [1,] C. del Uruguay, [2]Pergamino, [3]INMIBO CONICET-UBA.
*E-mail: re.alejo@inta.gob.ar

Genetic parameters in half-sib families of infected and endophyte-free annual ryegrass

Introducción

El INTA cuenta con un programa de mejoramiento de raigrás anual (*Lolium multiflorum* Lam.), donde uno de sus principales objetivos de mejora es la adaptabilidad de la especie a ambiente desafiantes. En este marco, la utilización de los endófitos (*Epichloe occultans*), podría jugar un rol vital para mejorar la adaptabilidad de la especie. El objetivo de este trabajo fue evaluar parámetros genéticos en germoplasma promisorio de la especie infectado (E+) y libre de endófitos (E-).

Materiales y Métodos

Entre 2024 en la EEA INTA C. del Uruguay sobre un suelo vertisol, se evaluaron en stand denso 34 familias de medios hermanos (FMH) de raigrás anual, donde 24 FMH fueron 2x (12 E+ y 12 E-) y 10 FMH 4x (5 E+ y 5 E-). El diseño del ensayo fue en BCA (4 repeticiones) y la unidad experimental (u.e.) fue de 4m^2. Se evaluaron caracteres vegetativos: Peso seco aéreo (PSA, kg/ha) y reproductivos: número de espigas (NESP, nº/m^2), largo de espiga (LESP, cm/espiga), espiguillas por espiga (ESPG, nº/espiga), producción de semilla (PSEM, kg/ha) y peso de mil semillas (P1000, g). Los datos se analizaron con MetaR 6.0 (Alvarado et. al, 2016) de donde se obtuvieron los componentes de varianza familiar (σ^2_F), residual (σ^2_e) y fenotípica ($\sigma^2_{PFM}=\sigma^2_F+\sigma^2_e/r$). Con el mismo software se estimó la heredabilidad de cada carácter ($h^2=\sigma^2_F/\sigma^2_{PFM}$), los Blups de las FMH, las correlaciones genéticas entre los caracteres ($r_{GXY}=\sigma_{XY}/\sigma_X .\sigma_Y$) y la coheredabilidad ($h_{XY}=r_{GXY}.h_X.h_X$). También se realizó un análisis de componentes principales (ACP) a partir de los Blups de las FMH y su respectivo biplot para observar en un plano los genotipos y sus medias ajustadas por h^2 (Blups).

Resultados y Discusión

La Tabla 1 muestra las h^2 estimadas por carácter (diagonal), los r_G (bajo la diagonal) y las h_{XY} (sobre la diagonal). En el grupo de FMH 2x, las h^2 fueron elevadas (≈0.68) para PSA y PSEM, intermedias (≈0.35) en NESP, LESP y P100 y nulas en ESPG. En el grupo 4x, las h^2 fueron elevadas (≈0.70) para LESP, ESPG y PSEM, baja (≈0.35) en PSA, y nulas NESPG y P1000. Estos valores de h^2 indicarían la factibilidad de realizar selección directa en varios de los caracteres evaluados. Respecto a las correlaciones genéticas, solo se detectó significancia en el grupo 2x, con asociaciones positivas entre NESP/PSEM (r_G=1), PSA y NESP (r_G=0.84) y PSA/PSEM (r_G=0.71), y negativa entre NESP/LESP (r_G=-0.49). Estos valores implican que en el grupo 2x, sería factible tanto la selección directa como la selección indirecta donde, por ejemplo, seleccionando por NESP se esperaría una buena respuesta en PSEM, dada la buena coheredabilidad entre estos caracteres (h_{XY}=0.52). Respecto a la presencia del endófito, el biplot a partir de los blups (Figura 1) mostró que, dentro de cada grupo de ploidía, los genotipos infectados (en rojo) fueron de mejor comportamiento para la mayoría de los caracteres, mostrando un mayor impacto en los caracteres reproductivos (NESP y PSEM).

Tabla 1. Heredabilidad (diagonal), correlación genética (bajo la diagonal) y coheredabilidad (sobre la diagonal) para FMH de raigrás 2x (tabla superior) y 4x (tabla inferior).

		Coheredabilidad (h_{XY}) - 2x					
	h^2	PSA	NESP	LESP	ESPG	PSEM	P1000
Corr. Genéticas (r_G) - 2x	PSA	**0.68**	0.44	0.16		0.49	0.10
	NESP	0.84	**0.396**	-0.17		0.52	
	LESP	0.34	-0.49	**0.308**		0.07	0.03
	ESPG				**0.00**		
	PSEM	0.71	1.00	0.14		**0.685**	0.20
	P1000	0.22	0.01	0.10		0.44	**0.308**
		Coheredabilidad (h_{XY}) - 4x					
	h^2	PSA	NESP	LESP	ESPG	PSEM	P1000
Corr. Genéticas (r_G) - 4x	PSA	**0.168**		-0.03	0.12	-0.20	
	NESP		**0.067**				
	LESP	-0.09		**0.672**	0.46	0.37	
	ESPG	0.34		0.65	**0.749**	0.12	
	PSEM	-0.55		0.51	0.16	**0.792**	
	P1000						**0.00**

NESP: número de espigas, PSA: Peso seco aéreo, LESP: largo de espiga, ESPG: espiguillas por espiga, PSEM: producción de semilla y P1000: peso de mil semillas. En Verde oscuro *P*<0.01, en verde claro *P*<0.05)

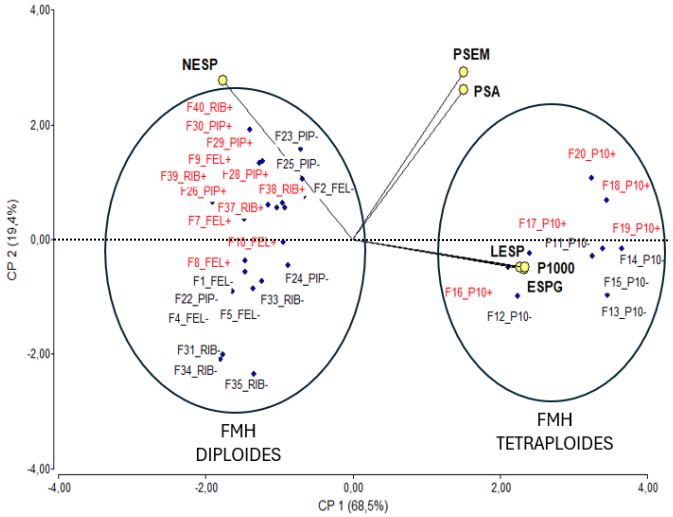


Figura 1. Biplot ACP para caracteres productivos y reproductivos en 34 FMH de raigrás anual infectadas (rojo) y libres de endófito (negro).

Conclusiones

Los resultados obtenidos muestran la posibilidad de realizar selección para la mejora genética en varios de los caracteres bajo estudio. La presencia del endófito en el germoplasma sería una buena estrategia para incrementar esta respuesta, sobre todo en los caracteres reproductivos.

BIbliografia

Alvarado *et al*. (2016) MetaR CIMMYT.

GSF 14 Análisis exploratorio de la información disponible en poblaciones de la gramínea forrajera nativa *Leptochloa crinita*

Aguirre MMA[1]*, Namur PR[1], Griffa SM[2], Acuña ML[3], Quiroga RE[4]
INTA EEA La Rioja[1], IFRGV, CIAP-INTA[2], INTA EEA Pergamino[3], INTA EEA Catamarca[4].
*E-mail: aguirre.marcelo@inta.gob.ar

Exploratory data analysis of available information on native forage grass Leptochloa crinita populations

Introducción

Entre las especies nativas más importantes para pastizales áridos y salinos de Argentina, se destaca *Leptochloa crinita* (Lag.) Peterson & Snow (ex *Trichloris crinita*), comúnmente conocida como plumerito o pasto de hoja**,** una gramínea perenne C_4, autógama, con valor forrajero y tolerancia a sequía y salinidad. Los programas de mejoramiento en forrajeras como *L. crinita*, requieren de varios años de fenotipificación, genotipificación y selección para la obtención de cultivares. Si bien durante los últimos 15 años los avances impulsados por el INTA han permitido el desarrollo del cultivar Chamical INTA, recientemente se han identificado poblaciones con mayor productividad forrajera (Quiroga *et al.*, 2022). Para seguir avanzando en la selección de poblaciones más promisorias, se deben realizar análisis que integren los estudios hasta aquí realizados. El objetivo del presente estudio fue analizar la información disponible hasta la actualidad, de manera integral para 11 poblaciones de *L. crinita* –incluido el cultivar– e identificar las más promisorias para su incorporación a programas de mejoramiento.

Materiales y Métodos

Se recopilaron datos de estudios previos sobre 11 poblaciones de *L. crinita* (Tabla 1) de diversas procedencias del centro–norte de Argentina (Quiroga, 2022; Quiroga *et al.*, 2022; Griffa & Quiroga, 2024). Las variables evaluadas fueron: cobertura (%) en el segundo ciclo de crecimiento después de la siembra de un año húmedo (COBH), año seco (COBS) y en suelo salino "Pana" (COBP), productividad forrajera (g/planta) pos-siembra en Pana (PFP), productividad forrajera de plantas adultas en los jardines de introducción de La Rioja (PFLR) y Catamarca (PFCAT), poder germinativo (%) de semillas cosechadas en los jardines de introducción de La Rioja (PGLR) y Catamarca (PGCAT), peso (g) de mil semillas (PMIL) y la proporción de germinación en condiciones de estrés osmótico (RGEH) (−0.57 y 0 MPa) y salino (RGES) (150 y 0 mM NaCl) (Tabla 1). Las variables fueron sometidas a análisis de componentes principales (ACP), utilizando el software estadístico Navure.

Resultados y Discusión

Las dos primeras componentes principales explicaron el 70% de la variabilidad para las 11 poblaciones y los 11 caracteres evaluados (Fig.1). En la CP1 se observó una mayor contribución de variables relacionadas a implantación (poder germinativo, tolerancia a estrés en germinación, establecimiento a campo), mientras que, en la CP2 aquellas relacionadas a productividad (PFLR, PFCAT y PMIL). Las poblaciones HC, HL y SC se ubicaron en valores negativos de la CP1 y positivos de la CP2, asociándose principalmente con PFP, COBS y COBH. Ello sugiere que comparten un perfil fenotípico similar y podrían tener valores relativamente altos de producción forrajera en el sitio salino y de establecimiento a campo en distintas condiciones de humedad. SL se ubicó en valores negativos de ambos ejes y estuvo más asociada con RGEH, RGES y COBP, lo cual podría indicar mayor potencial de establecimiento en Pana y tolerancia a estrés osmótico y salino en la germinación. Colpes, El Tipán y Recreo mostraron un patrón inverso a HC, HL, SC y se asociaron especialmente con la productividad forrajera por planta en el jardín de Catamarca. Recreo Salinas y San Martín se ubicaron en la zona de productividad de forraje moderada con baja capacidad de implantación de semillas, mientras que Salinas Grandes se ubicó en el extremo con menor capacidad de implantación y producción en ambos ejes. Cabe destacar que el cultivar se posicionó en un rango intermedio para los ejes de implantación (CP1) y productividad (CP2), mientras que varias poblaciones se situaron en zonas del biplot asociadas a valores relativamente más altos en dichos rasgos.

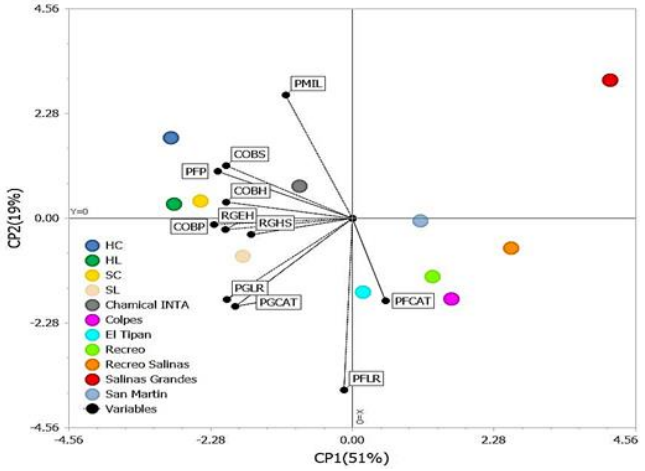


Figura 1. Biplot mostrando la distribución de las 11 poblaciones de *Leptochloa crinita* y los vectores de las variables de implantación y producción forrajera.

Conclusiones

El análisis integral de la información disponible permitió identificar poblaciones promisorias tanto, para maximizar la producción de forraje (Colpes, El Tipán y Recreo), como para mejorar la implantación a campo bajo condiciones de humedad y salinidad variadas (HC, HL, SC y SL), abriendo la posibilidad de incorporar dicho germoplasma en programas de mejoramiento con objetivos específicos.

Bibliografía

Quiroga RE *et al.* (2022) RAPA 42, 41-53. Quiroga RE (2022) Tesis Doctoral, UBA.

Griffa SM, Quiroga RE (2024) 2° Cong Arg Sem.

Tabla 1. Valores promedio de las variables (*) de implantación y producción forrajera empleadas en el ACP para 11 poblaciones de *Leptochloa crinita*.

	COBH	COBS	COBP	PFLR	PFCAT	PFP	RGEH	RGHS	PGLR	PGCAT	PMIL
Chamical INTA	97	48	60	68	93	55	0,23	0,33	75	65	0,34
Colpes	59	3	40	96	100	19	0,24	0,23	82	56	0,24
El Tipán	79	3	48	95	103	7	0,63	0,77	76	56	0,27
HC	90	43	81	68	80	93	0,70	0,93	86	63	0,49
HL	94	45	86	81	100	133	0,87	0,36	79	69	0,37
Recreo	75	0	55	88	118	32	0,33	0,52	58	42	0,24
Recreo Salinas	66	4	0	92	122	7	0,32	0,04	32	59	0,37
Salinas Grandes	57	3	7	43	98	6	0,16	0,17	2	3	0,34
San Martin	92	0	50	74	128	23	0,20	0,00	58	55	0,37
SC	94	78	63	72	122	106	0,66	0,75	78	64	0,36
SL	85	43	60	77	119	57	0,69	1,14	81	73	0,32

*Cobertura (%) en el segundo ciclo de crecimiento después de la siembra de un año húmedo (COBH), año seco (COBS) y en suelo salino "Pana" (COBP). Productividad forrajera (g /planta) de plantas adultas en los jardines de introducción de La Rioja (PFLR) y Catamarca (PFCAT) y productividad forrajera (g/planta) pos-siembra en Pana (PFP). Proporción de germinación en estrés osmótico (RGEH, –0.57 y 0 MPa) y salino (RGHS, 150 y 0 mM NaCl). Poder germinativo (%) de semillas cosechadas en los jardines de introducción de La Rioja (PGLR) y Catamarca (PGCAT). Peso de mil semillas (g) (PMIL).

GSF 15 Desarrollo de propágulos agámicos de pasto Tangola con soluciones nutritivas y químicas

Ferrari Usandizaga SC[1], Lértora RD[2], Zarate IP[2], Caballero EF[2]*
[1]INTA EEA EL Sombrero. [2]INTA EEA Sáenz Peña.
*E-mail: caballero.enzo@inta.gob.ar

Tangola grass's agamic propagules development with solutions of nutrients and chemicals

Introducción

Debido a su bajo nivel de mejoramiento o domesticación, la producción de semillas por mecanismos sexuales en numerosas pasturas megatérmicas presenta diversos problemas, prevaleciendo la propagación agámica en alta proporción de las que son perennes. Este tipo de multiplicación es eficiente debido a la presencia de estructuras como estolones (guías) y/o rizomas que favorecen el enraizamiento rápido, crucial para su supervivencia y crecimiento. El pasto Tangola, (*Brachiaria arrecta* x *Brachiaria mútica*), tiene gran potencial productivo y de adaptación en una amplia diversidad de suelos en la región NEA. El objetivo de esta investigación fue analizar la respuesta a medios de diferente composición química en la velocidad de enraizamiento del pasto Tangola.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en la Estación Experimental Agropecuaria Sáenz Peña del INTA. Se recolectaron guías de 30 a 50 cm de longitud y 3 a 4 nudos, visualmente vigorosas y sin síntomas de estrés. Los medios evaluados (tratamientos) fueron: (1) agua de red (AG), (2) 1g/l de urea (UR), (3) 1g/l de fosfato diamónico (FDA), (4) 1g/l de triple 15 (T15) y (5) agua oxigenada 50 ml/l (H_2O_2). Se utilizó un diseño completamente al azar (DCA) con tres repeticiones. En cada repetición se evaluaron diez guías, sumergidas hasta el segundo nudo, en contenedores de 5 litros con las soluciones de enraizamiento. Las soluciones se renovaron semanalmente, tras cada medición. Los registros se realizaron con una frecuencia semanal (+/- 2 días). Se evaluó la cantidad de guías vivas, presencia y cantidad de raíces en los primeros 3 nudos y numero de rebrotes. También se evaluó el peso de guías al inicio y final del ensayo. Se obtuvo una curva de crecimiento y las velocidades de cambio (condición inicial-condición final/ días entre evaluaciones= pendientes en las curvas de la Figura 1) para las variables. Se realizó ANOVA y comparación de medias (Tukey, P<0,005), para todas las variables (velocidad máxima de cambio y velocidad media), aquellas que presentaron diferencias significativas (variables principales) se seleccionaron para el análisis multivariado (ANAVAM, Hotelling-Bonferroni, P<0,005) teniendo en cuenta como variables individuales las velocidades media y máxima de cambio de cada variable principal.

Resultados y Discusión

Las variables representativas para definir el efecto de los tratamientos fueron la densidad de raíces emergidas (raíces/nudo), y la cantidad de brotes y hojas. Se obtuvo un desarrollo similar con soluciones de FDA o T15, que superaron al AG y al H_2O_2 (ANAVAM, Tabla 1). La solución de UR no se diferenció de los mejores tratamientos (ANAVAM, Tabla 1). El H_2O_2 no permitió el desarrollo del Tangola (Figura 1). Ninguno de los tratamientos resultó en la muerte de guías. La mayor velocidad de crecimiento se produjo entre la primera y la tercera semana (Figura 1). El FDA incrementó el desarrollo del sistema radicular. Los fertilizantes con fósforo (FDA y T15), incrementaron el desarrollo foliar y la brotación de las guías (ANAVA, Tabla 1). El potasio que contiene el T15 es fundamental para la nutrición vegetal y el crecimiento general de la planta, aunque no se evidenció su efecto diferencial en las variables estudiadas.

Tabla 1. Desarrollo de plantines de Tangola a partir de guías. Velocidad de enraizamiento, rebrote y hojas nuevas con diferentes fertilizantes, agua y agua oxigenada. Letras diferentes indican diferencias significativas (P<0,05) entre medias según ANOVA (en minúsculas) y ANAVAM (mayúsculas). Vmx: velocidad máxima. Vmd: velocidad media

Trat	Raíces/nudo		Hoja/tallo		Brotes/tallo		ANAVAM
	Vmx	Vmd	Vmx	Vmd	Vmx	Vmd	
AG	4,3a	2,3a	2,1bc	2a	1,7bc	0,7ab	B
FDA	3,5ab	2a	3,8ab	2,9a	3,2ab	1,4a	A
UR	3,3ab	2,1a	2,5abc	2,8a	2,6b	1,4a	AB
T15	1,2bc	1,8a	4,3a	3a	4,7a	1,7a	A
H_2O_2	0c	0b	0d	0b	0c	0b	C

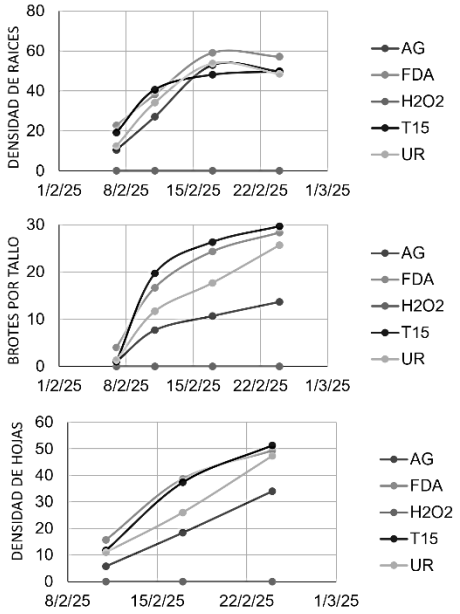


Figura 1. Evolución de las principales variables de desarrollo de guías de Tangola durante el periodo de evaluación, para 5 tratamientos químicos (AG: agua, FDA: fosfato diamónico, H2O2: agua oxigenada, T15: triple 15, UR: urea)

Conclusiones

La adición de fertilizantes conteniendo fósforo y nitrógeno al agua, tuvo un efecto positivo sobre la velocidad de desarrollo de la semilla para plantines de Tangola. Si bien este efecto no se diferenció del uso solamente de nitrógeno, la velocidad de brotación y de desarrollo de nuevas hojas, son mayores en fertilizantes con ambos nutrientes. El potasio podría tener un efecto sinérgico con los otros nutrientes para el enraizamiento en función de las observaciones visuales, pero nuestros resultados no son estadísticamente concluyentes en ese sentido.

GSF 16 Comportamiento productivo de líneas de Pasto Nilo durante un ciclo productivo con variación de humedad estacional

Ferrari Usandizaga SC[1]*, Billordo I[2], Gándara L[1], Aguiar E[1]
[1]INTA EEA EL Sombrero. [2]Facultad de Ciencias Agrarias (UNNE).
*E-mail: ferrariusandizaga.s@inta.gob.ar

Productive behavior of A. macrum lines during a productive cycle with seasonal humidity variation

Introducción

Acroceras macrum es una gramínea perenne, del tipo C_3, de recomendada para ambientes húmedos subtropicales. En la década de 1970, el ARC de Sudáfrica genero un cultivar denominado Cedara Select que se adaptó al NEA en suelos libres de salinidad, acidez moderada, y si bien rebrota, no tolera periodos de sequía de más de 15 días. Para ampliar la adaptación y características forrajeras de esta especie, el INTA ha desarrollado los cultivares Tuguy Hovy INTA y Porãve INTA. Otras líneas producto del mejoramiento, están siendo evaluadas. Aun es escasa la información que se tiene del potencial productivo con estas líneas en la región NEA a lo largo del ciclo productivo. El presente trabajo se realizó con el objetivo de evaluar el desarrollo de los 3 cultivares y otras 2 líneas experimentales en periodos de diferente volumen pluviométrico y temperatura de Corrientes.

Materiales y Métodos

Se evaluaron los cultivares INTA Tuguy Hovy (TH) y Porãve (P), Cedara Select (CS) y 2 líneas experimentales (AmCo 133 y AmCo 10). El ensayo se implantó en 2023, en un suelo *Argiudol ácuico,* finamente arcilloso, serie Treviño. El diseño experimental fue de BCA con parcelas de 8m x 10m de cada línea (Bloques), con submuestreos al azar (2 repeticiones por bloque y por periodo analizado). Las evaluaciones de primavera fueron el 23 de septiembre y el 4 y 30 de octubre de 2024; las de verano 9 de enero y 28 de febrero de 2025, las de otoño 21 de marzo y 8 y 29 de abril de 2025. Se midió la altura de la pastura y posteriormente se cortó a 5 cm del suelo en áreas de 0,5m x 0,5m, para evaluar el rendimiento en biomasa aérea (Ba) y el porcentaje de materia seca. Se realizó el conteo directo de macollos en un área de 0,2m x 0,2m. Se calculó el rendimiento en peso seco por hectárea (BA), la velocidad de crecimiento en altura post corte (VA, cambio en altura medida/días entre cortes), y la densidad de macollos por hectárea (DM). Para cada periodo de evaluación (primavera, verano, otoño) se determinó un índice relativo, calculado como el valor medio de cada variable para cada línea sobre el valor máximo entre todas las líneas (valores entre 0 y 1). De la suma de los índices relativos de las 3 variables se obtuvo un índice de crecimiento estacional para cada línea (IC, valores 0 a 3). Los IC entre líneas se compararon por ANOVA (Tukey, nivel de significancia: 5%, Figura 1), para cada periodo evaluado. El efecto del periodo evaluado sobre las variables de crecimiento de la colección de líneas se comparó por ANAVAM (prueba de Hotelling de comparación de medias múltiples con ajuste de Bonferroni) tomando en cuenta los valores absolutos de cada variable (Tabla 1).

Resultados y Discusión

Las líneas no se diferenciaron dentro de la estación para las variables individuales (p>0,05). Sin embargo, en el periodo seco de verano, TH fue la línea con mayor desarrollo y CS la de menor desarrollo, según los IC calculados; y durante el otoño el desarrollo de TH y CS fue superior al de AmCo10 y AmCo133 (Figura 1). El ANAVAM (Tabla 1) con las medias de las variables CA, DM y BA (comparación de periodos) indica que en el verano las líneas se desarrollaron menos que en primavera y otoño, posiblemente en relación con el bajo contenido de agua en el suelo, dada la sequía pronunciada, pero también a la alta temperatura. Es importante resaltar, por lo tanto, el mayor desarrollo observado en TH respecto a las otras líneas en este periodo en relación con su tolerancia a sequía.

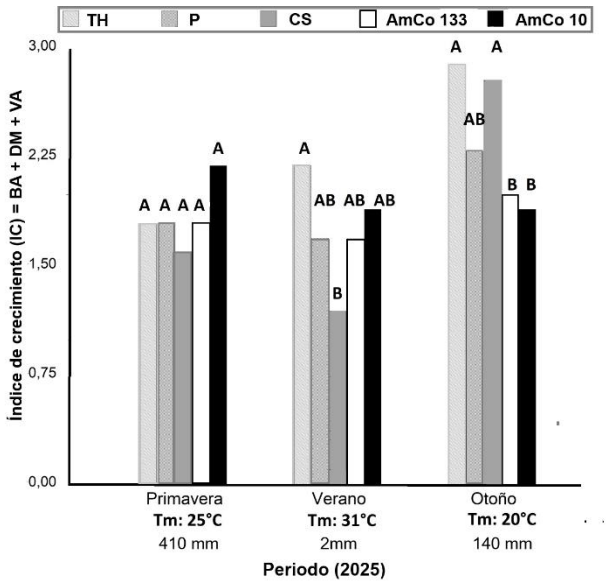


Figura 1. Sus índices de crecimiento (IC) de 5 líneas de *A. macrum* (FH, P, CS, AmCo10 y AmCo13), en tres variables: BA, biomasa seca aérea por corte; DM, densidad de macollos; VA, velocidad de crecimiento en altura entre cortes. Se indica pluviometría y temperatura media del periodo (Tm: 25°C, 31°C y 20°C; primavera, verano y otoño, respectivamente). Letras diferentes, diferencias significativas (Tukey, P<0,05) entre medias del IC de las líneas, dentro del periodo evaluado.

Tabla 1. Comparación de periodos de crecimiento de *A. macrum*. VA: velocidad de crecimiento en altura entre cortes. DM: densidad de macollos. BA: rendimiento en biomasa seca aérea por corte. Letras diferentes, diferencias significativas del conjunto de variables (P<0,05, Hotelling-Bonferroni).

	VA (cm/día)	DM (mc/m2)	BA (kg/ha)	ANAVAM
Verano	0,4	665	3313	B
Primavera	1,2	1054	5552	A
Otoño	0,6	2170	3553	A

Conclusiones

El crecimiento de las líneas de *Acroceras macrum* varía según las condiciones de humedad y temperatura a lo largo del año, destacándose la línea TH por su tolerancia a la sequía. Es necesario continuar las evaluaciones para mejorar el manejo de pasturas en diversas condiciones ambientales.

GSF 17 Producción de biomasa de híbridos apomícticos de *Paspalum notatum* obtenidos por selección recurrente

Pieropan MF[1], Acuña CA[12], Namtz Y[1], Martínez EJ[12], Marcón F[12]*
[1]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Nordeste, Corrientes. [2]Instituto de Botánica del Nordeste, CONICET-FCA-UNNE, Corrientes.
*E-mail: florenciamarcon@agr.unne.edu.ar

Forage yield of apomictic hybrids of Paspalum notatum obtained by recurrent selection

Introducción

Paspalum notatum Flüggé es una gramínea forrajera de ciclo estival y de reproducción apomíctica. El mejoramiento genético de la especie a partir de selección recurrente ha sido exitoso en la obtención de híbridos superiores (Marcón *et al.*, 2020; 2024). Sin embargo, la eficiencia de la selección recurrente en la generación de híbridos apomícticos con características superiores no ha sido evaluada. Por otro lado, el uso de drones para estimar la producción de forraje a partir del índice de vegetación de diferencia normalizada (NDVI) es una técnica que está adquiriendo popularidad por su rapidez y eficacia. Los objetivos de este trabajo fueron evaluar la producción de forraje de un grupo de híbridos apomícticos de *P. notatum* obtenidos por dos métodos de selección recurrente y analizar la relación entre la producción de biomasa y el NDVI obtenido con un dron con cámara multiespectral.

Materiales y Métodos

Un grupo de 20 híbridos apomícticos de *P. notatum* obtenidos por selección recurrente basada en aptitud combinatoria (SRAC) y otro grupo de 20 híbridos obtenidos por selección fenotípica recurrente (SFR) fueron utilizados en este trabajo. Los mismos fueron plantados en noviembre de 2023 en el campo experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNNE, en Corrientes, en surcos de 1,5 m, en un diseño en bloques al azar con tres repeticiones. Cada surco (unidad experimental) estuvo compuesto por 6 plantas. En marzo, mayo, septiembre y noviembre de 2024 y en enero y marzo de 2025 se midió la producción de biomasa aérea, para lo cual, se cortó el forraje de los surcos a una altura de 5 cm sobre el nivel del suelo, el material fue pesado y una submuestra fue tomada y pesada. La misma fue secada en estufa hasta peso constante para así obtener la producción de materia seca. En esos mismos momentos se midió el NDVI de las plantas utilizando un dron Phantom 4 multiespectral. Se evaluó el ajuste entre la producción de biomasa aérea y el NDVI a partir de una regresión exponencial. Además, se evaluó el efecto de la interacción fecha x esquema para las variables estudiadas. Los datos fueron analizados utilizando el software estadístico InfoStat.

Resultados y Discusión

La interacción fecha x esquema para producción de biomasa fue significativa (P<0,01). Se observaron diferencias significativas entre esquemas para producción de biomasa solo en noviembre 2024 (Tabla 1). La diferencia en producción entre Mar24 y Mar25 podría deberse a que en Mar25 las precipitaciones acumuladas desde enero fueron de 180,2 mm, mientras que en Mar.24 las precipitaciones acumuladas desde enero fueron de 573 mm.

La interacción fecha x esquema para NDVI no fue significativa (P=0,17). No se observaron diferencias significativas entre esquemas (Tabla 1). Al igual que para producción de biomasa, Mar24 mostró valores superiores que Mar25, lo que estaría reflejando el período seco antes mencionado.

Los datos de NDVI y producción de biomasa en peso fresco y peso seco se ajustaron a una función exponencial. Los valores de R^2 se presentan en la Tabla 2. El ajuste fue similar para peso freso y peso seco. Para todos los momentos de evaluación el ajuste fue moderado a bajo, mientras que para la evaluación de May.24 fue de moderado a alto. Estos resultados sugieren que en *P. notatum* el NDVI no sería un estimador muy preciso de la producción de biomasa, posiblemente, debido al alto número de genotipos diferentes en cuanto a altura y color de las hojas que fueron evaluados.

Conclusiones

El uso de SRAC y SFR fue igual de eficiente en la obtención de híbridos apomícitcos de *P. notatum* con una buena producción de biomasa. Por otro lado, el uso del NDVI como estimador de la producción de biomasa tuvo una eficiencia de moderada a baja.

Bibliografía

Marcón *et al.* (2020) Crop Sci **60(3)** 1386-1397.
Marcón *et al.* (2024) Crop Sci **64(4)** 2223-2230.

Tabla 1. Producción de biomasa e índice de vegetación de diferencia normalizada (NDVI) de surcos de *Paspalum notatum* obtenidos por selección recurrente basada en aptitud combinatoria (SRAC) y selección fenotípica recurrente (SFR).

Esquema	Producción de biomasa g surco^{-1}						NDVI					
	Mar.24	May.24	Sept.24	Nov.24	Ene.25	Mar.25	Mar.24	May.24	Sept.24	Nov.24	Ene.25	Mar.25
SRAC	380,80	240,06	78,67	351,24	434,51	298,53	0,82	0,81	0,54	0,79	0,53	0,49
SFR	408,59	253,03	67,14	288,94	390,85	289,68	0,82	0,82	0,51	0,78	0,53	0,49
p-valor	0,4	0,4	0,06	0,01	0,1	0,7	0,7	0,07	0,08	0,5	0,6	0,8

Tabla 2. R^2 para una función exponencial entre índice de vegetación de diferencia normalizada (NDVI) y producción de biomasa en peso fresco (PF) y peso seco (PS) de surcos de *Paspalum notatum* obtenidos por selección recurrente.

	R^2					
NDVI	Mar.24	May.24	Sept.24	Nov.24	Ene.25	Mar.25
PF	0,46	0,69	0,59	0,55	0,55	0,46
PS	0,44	0,67	0,57	0,54	0,51	0,4

GSF 18 Variabilidad en producción de materia seca aérea en poblaciones de *Sporobolus indicus* de la Cuenca del Salado

Bezus R, May MP*, Porto N, Duarte E, Párraga A, Llanos J
Cátedra Introducción al Mejoramiento Genético, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales (FCAyF), UNLP.
*E-mail: paula.may@agro.unlp.edu.ar

Variability in aerial dry matter production in populations of Sporobolus indicus in the Salado Basin

Introducción

Sporobolus indicus var. indicus (L.) R. Br es una gramínea PVO, nativa de Sudamérica y difundida en la estepa de halófitas de la Cuenca del Salado. Presenta buena calidad forrajera, y en la Pampa Deprimida toma importancia su manejo, multiplicación y reincorporación al pastizal, dada las condiciones limitantes del ambiente, que restringen la implantación de pasturas con especies exóticas. El estudio de las características del crecimiento y desarrollo de las poblaciones es necesario para conocer el potencial de la especie y para definir las características que deben priorizarse en la selección. El análisis del crecimiento en ambientes contrastantes permite evaluar por un lado el potencial de las poblaciones en condiciones de suelo favorable y su comportamiento en condiciones restrictivas. El objetivo de este trabajo fue analizar la variabilidad en la producción de materia seca en cinco poblaciones nativas de *S. indicus*, cultivadas en dos ambientes contrastantes.

Materiales y Métodos

Cinco poblaciones de *S. indicus* (EA, ER, DEFR, DEFO y GU) colectadas en los partidos de Magdalena y Punta Indio, Cuenca del Salado, fueron implantadas en dos sitios contrastantes en sus características de suelo: a- Estación Experimental Julio Hirscchorn ubicada en Los Hornos (LH) partido de La Plata, donde el suelo corresponde a un argiudol típico, con un ph de 5,66, 3,83 %MO y b- Campo El Amanecer (EAV) en Vieytes, partido de Magdalena, en un suelo Natracualf con restricciones por presencia de sales de Na+, ph 9,14, 2,41% MO y períodos alternados de sequía e inundación. Se generaron plantas en bandejas plantineras y se trasplantaron cuando tenían tres macollos en un marco de 25-30 cm entre plantas y 70 cm entre hileras en los sitios mencionados. Las fechas de plantación fueron el 08-12-2023 en LH y 27-12-2023 en EAV. Las precipitaciones fueron de 1065,8 mm en LH, y de 784 mm en EAV. Se evaluaron las poblaciones cosechando hojas y panojas por planta, el 07-5-20 en LH y el 23-5-24 en EAV. En laboratorio, se separaron las fracciones de hoja y estructuras reproductivas que fueron determinando luego el peso de cada fracción: materia seca hoja (MSH) y materia seca estructura reproductiva (MSER). Se realizó ANOVA considerando las poblaciones y prueba de Tukey para estos caracteres (p≤0,05).

Resultados y Discusión

El ciclo evaluado muestra que, si bien los registros de precipitaciones para noviembre y diciembre fueron superiores a los normales, no se registraron precipitaciones durante enero y hasta el 10 de febrero. Esta situación pudo ser más crítica en EA, por el tipo de suelo, afectando el crecimiento inicial de las plantas. El análisis muestra valores promedio de MSH por planta de 1,164 g y 14,60 g en EAV y LH respectivamente. Paralelamente la MSER fue de 2,226 g y 25,39 g. Analizando los resultados en LH se observan diferencias entre poblaciones de utilidad para su consideración en el mejoramiento (Figura 1). Así, se observa que las poblaciones de mayor producción de hoja muestran también valores altos de MSER. El conocimiento de la relación entre MSH Y MSER permitirá avanzar en la definición de caracteres de selección. En EAV, también se detectaron diferencias entre poblaciones (Figura 2). DEFO y GU muestran los mejores valores de MSH, pero con marcadas diferencias en MSER. GU muestra valores altos de MSER en LH respecto a DEFO, pero, en EAV DEFO supera significativamente el valor alcanzado por GU.

En la selección la producción de MSH es importante ya que es la fracción de mayor calidad. Por otro lado, en ambientes restrictivos la MSER podría relacionarse a una mayor producción de semilla lo que permitiría tener una mayor probabilidad de resiembra natural y/o implantación en estos ambientes.

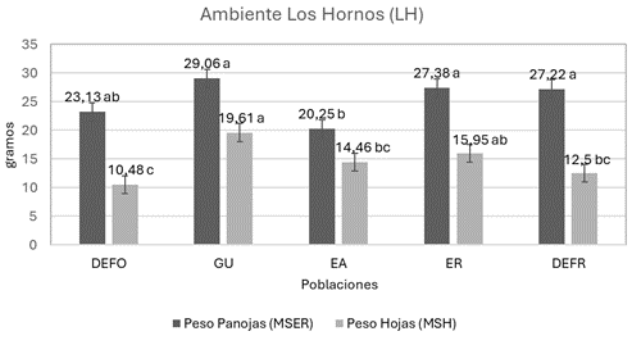


Figura 1. Medias de MSER (g) y MSH (g), para cinco poblaciones de Si, en LH. Letras diferentes indican diferencias significativas (p≤0,05) entre variables. Tukey (*P*≤0,05).

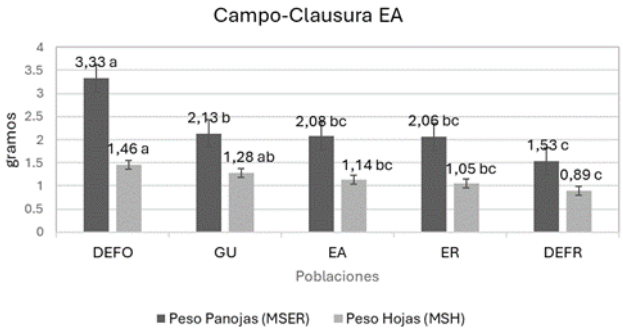


Figura 2. Medias de MSER (g) y MSH (g), para cinco poblaciones de Si, en campo-clausura EAV. Letras diferentes indican diferencias significativas (*P*≤0,05) entre variables. Tukey (p≤0,05).

Conclusiones

En los dos ambientes evaluados se encontraron poblaciones con mayor MSH. En el ambiente favorable, las dos poblaciones que se destacan presentan también altos valores de MSER.

En el ambiente restrictivo se detectaron diferencias en MSH que y deben ser consideradas en la mejora.

Las precipitaciones inferiores a las normales permitirían esperar mejores resultados en MSH y MSER.

Los valores de MSH en el ambiente favorable permiten la consideración de la especie en ambientes menos restrictivos que los de origen de las poblaciones.

GSF 19 Partición de materia seca y número de panojas en poblaciones de *Sporobolus indicus* de la Cuenca del Salado

Bezus R, May MP*, Porto N, Párraga A, Duarte E, Llanos J
Cátedra Introducción al Mejoramiento Genético-Universidad Nacional de La Plata (FCAyF-UNLP).
*E-mail : paula.may@agro.unlp.edu.ar

Dry matter partitioning and panicle number in Sporobolus indicus populations in the Salado Basin

Introducción

Sporobolus indicus es una especie forrajera de buena calidad, nativa del continente americano y frecuente en la estepa de halófitas en la Cuenca del Salado (Buenos Aires, Argentina). Este ambiente presenta serias restricciones para el desarrollo de pasturas de valor forrajero, por lo cual preservar este recurso y/o reincorporarlo a los pastizales es estratégico para la cría bovina. Esta especie se presenta como recurso de importancia en sectores de media loma y bajos, es una especie autógama y se propaga por semillas. El estudio de poblaciones es el primer paso para su domesticación y luego proceder a su mejoramiento. La variabilidad en los parámetros de producción de materia seca entre poblaciones es necesario para definir objetivos de mejora. El análisis en ambientes contrastantes permite conocer el crecimiento potencial frente a un ambiente de condiciones restrictivas. El análisis de la partición de la materia seca entre estructuras vegetativas y reproductivas es básico para establecer criterios de selección en la mejora de las poblaciones.

El objetivo del trabajo fue determinar la variabilidad en la partición de materia seca y el número de panojas en 5 poblaciones de trabajo de *S. indicus.*

Materiales y Métodos

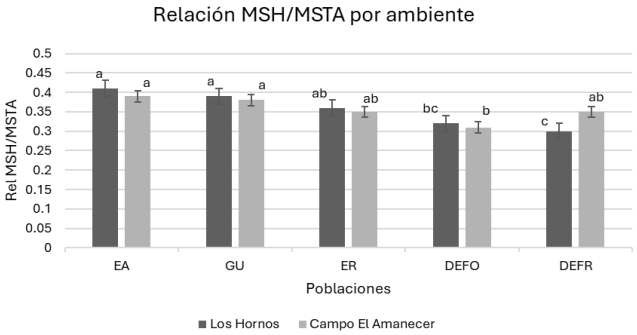
Las poblaciones de *S. indicus* (Si) evaluadas provienen de colectas en los partidos de Magdalena y Punta Indio, Cuenca del Salado. Se generaron plantas de 5 poblaciones (EA, ER, DEFR, DEFO y GU) en bandejas plantineras con un suelo argiuol típico como sustrato. Se trasplantaron en diciembre de 2023 cuando tenían tres macollos, en dos ambientes con características edáficas contrastantes. Se dispusieron dos surcos por población siendo la distancia entre plantas de 30 cm y 70 cm entre surcos. Los ambientes fueron: a- Estación Experimental Julio Hirschhorn ubicada en Los Hornos (LH) partido de La Plata, con un argiudol típico, pH de 5,66, 3,83 % de MO y b- Clausura en el campo "El Amanecer" (EAV) en Vieytes, partido de Magdalena, en un suelo natracualf con restricciones por presencia de sales de Na^+, pH 9,14, 2,41% MO y períodos alternados de sequía e inundación. Las fechas de trasplante fueron el 08/12/2023 en LH y el 27/12/2023 en EAV. El 07/5/24 y el 23/5/24 se cosecharon las hojas y panojas de cada planta en LH y EAV, respectivamente. Para el periodo analizado las precipitaciones en LH fueron de 1065,8 mm, y en EAV de 784 mm. El material cosechado se llevó a estufa hasta peso constante. Se separaron las fracciones de hoja y estructuras reproductivas y se determinó la materia seca de hoja (MSH), materia seca de estructuras reproductivas (MSER), la materia seca total aérea (MSTA) que incluye la suma de ambas y el número de panojas por planta (NP). Se calculó la relación MSH/MSTA. Se realizó ANOVA y prueba de Tukey para analizar los caracteres mencionados (p≤0,05).

Resultados y Discusión

Las precipitaciones fueron superiores a las normales en diciembre, pero no se registraron lluvias significativas durante enero y hasta el 10 de febrero. Esto habría afectado en mayor medida el crecimiento inicial de las plantas en EAV. El análisis arroja valores promedios de MSTA y NP superiores en el ambiente de LH comparado con EAV (Tabla 1). Se observaron mayores diferencias en MSTA entre poblaciones en EAV respecto a LH (la población de mayor valor supera en un 44% a la población de menor MSTA en LH, mientras que en EAV lo hace en un 108%). DEFO muestra buen comportamiento para el parámetro MSTA en EAV, pero no fue así en LH. El promedio para el NP fue de 10,05 en EAV, y de 54,76 en LH. Para este carácter, DEFR mostró el mayor valor en LH y el menor EAV. Sobresale DEFO por sus valores de MSTA y NP en EAV. Por otro lado, se observaron diferencias en MSH/MSTA entre poblaciones y los valores fueron semejantes en los ambientes (Figura 1).

Tabla 1. Medias de materia seca total aérea MSTA (g) en ambos surcos y número de panojas NP ± error estándar en cinco poblaciones de Si, en dos ambientes contrastantes Los Hornos (LH) y clausura El Amanecer (EAV). Letras diferentes indican diferencias significativas (p≤0,05) para Tukey (p≤0,05).

	LH		EAV	
Pobl.	**MSTA (g)**	**NP (n°/pl)**	**MSTA (g)**	**NP (n°/pl)**
GU	48,6±2,5 a	59,1±3,8 ab	3,3±0,2 b	8,1±0,6 bc
ER	43,3±2,6 ab	61,2±3,8 a	3,1±0,2 b	10,0±0,6 b
DEFR	39,7±2,5 ab	73,6±3,8 a	2,2±0,2 c	7,3±0,6 c
EA	33,7±2,5 b	45,1±3,8bc	3,1±0,2 b	10,3±0,6 b
DEFO	33,6±2,5 b	34,7±3,8 c	4,6±0,2 a	14,3±0,6 a



Letras diferentes indican diferencias significativas (p≤0,05) entre poblaciones. Tukey (p≤0,05).

Figura 1. Relación entre MSH (g) y MSTA (g), para cinco poblaciones de Si y para cada ambiente (LH y EAV).

Conclusiones

La variabilidad entre las poblaciones en las variables evaluadas es promisoria para avanzar en la selección. Es importante considerar las relaciones MSH/MSER y MSH/MSTA como criterios de selección en conjunto con otros caracteres. Valores altos en la relación MSH/MSER deberían tenerse en cuenta como característica positiva de selección de genotipos superiores para un programa de mejoramiento genético de la especie.

GSF 20 Evaluación de la tolerancia a la sequía en familias de medio hermanos de *agropiro alargado*

Leguizamón M[1]*, Ferraro O[1], Guillén R [1], Acuña ML [1,2]
[1] Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires (UNNOBA)
[2] Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) Pergamino
*E-mail: miranda.leguizamon@icloud.com

Evaluation of drought tolerance in half-sib families of tall wheatgrass

Introducción

El estrés por sequía es uno de los factores abióticos más significativos que afectan la productividad agrícola a nivel mundial. Entre las especies forrajeras destacadas en Argentina, el agropiro alargado (*Thinopyrum ponticum*) se distingue por su capacidad para mitigar los efectos de la sequía. Su sistema radicular profundo y eficiente le permite acceder a recursos hídricos en capas más profundas del suelo, lo que le proporciona una ventaja significativa en regiones áridas y semiáridas. La capacidad de recuperación post-sequía y producción sostenida de biomasa lo convierte en una opción estratégica para enfrentar las condiciones de estrés hídrico.

El objetivo del trabajo fue evaluar la tolerancia a la sequía a través de la producción de forraje y el índice de tolerancia en 10 familias de medio hermanos (F1-F10) de agropiro alargado.

Materiales y Métodos

El experimento se realizó en invernáculo de la EEA INTA Pergamino en condiciones de luz y temperatura semicontroladas. El estudio abarcó 10 familias de medio hermanos (F1-F10) y dos cultivares comerciales de referencia (F11-F12). Cada familia (F) fue representada por 8 plántulas/maceta con sustrato arena-tierra (3:1) dispuestas en DBCA de dos factores: F (12 niveles) y tres tratamientos: 80% (T1), 50% (T2), y 30% (T3) de capacidad a campo, con tres repeticiones. La humedad edáfica fue controlada con sonda TDR-300. Para llevar a cabo el análisis del experimento que duró 76 días, se dividió en tres periodos (P) coincidentes con el momento de corte (P1=7 días, P2= 35 días, P3=34 días). Luego de cada corte se midió el peso de materia seca (PS) y se estimó el índice de tolerancia de las familias (IT) como el cociente entre la biomasa seca aérea (PS) de cada plántula sometida a sequía y el promedio de la biomasa seca aérea (PS) en el control (Ashraf *et al.*, 2006), para seleccionar las de mejor comportamiento. Cabe destacar que el T3 solo se evaluó en P1, debido a ello se evaluó la tolerancia de las F en T2.

Resultados y Discusión

El T3, fue extremo ya que provocó la muerte del 80% de las F. Solo fueron evaluadas en el P1. En la Figura 1 se observa el biplot, entre ambas variables (PS, IT) para los tres períodos (P1:A; P2:B; P3:C) para el T2. En el cuadrante superior derecho se ubican las F que tienen mayor PS y mayor IT, allí se ubican consistentemente para los tres P: F2 y F11 (en rojo, Fig. 1). Mientras que las F3 y F4 (en azul, Fig.1), si bien no siempre estuvieron por encima de la media de PS, si se encontraron para los tres P por encima de la media del IT. Por otro lado, F5 consistentemente se ubicó en el cuadrante superior izquierdo, como menos tolerante, pero con producción por encima de la media. Cabe destacar que otras F, presentaron comportamientos variables ubicándose en distintos cuadrantes durante los tres P, como por ejemplo F1, F7 y F10.

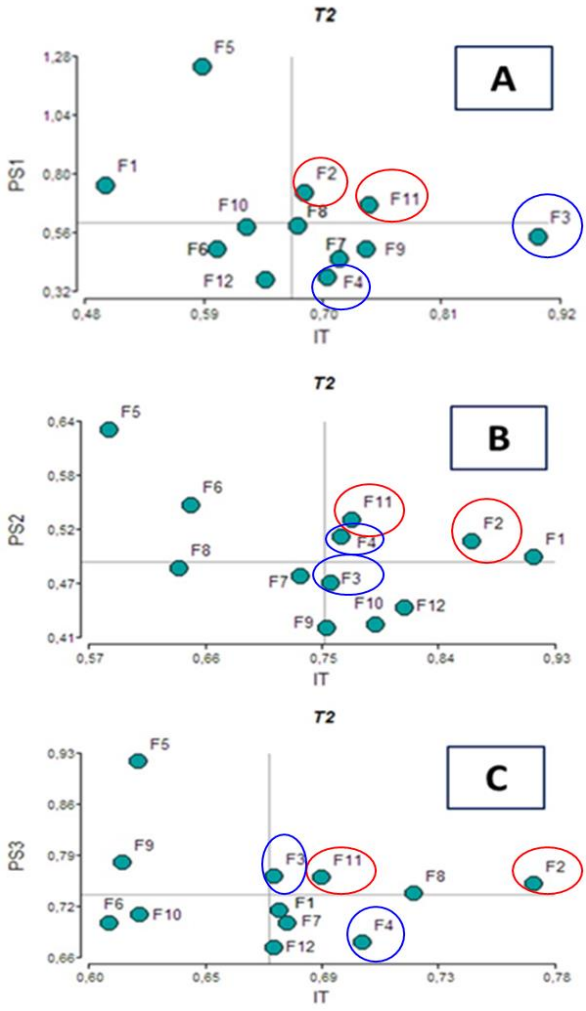


Figura 1. Biplot del Índice de tolerancia (IT) de la producción de materia seca de los periodos 1 (PS1, figura 1A), 2 (PS2, figura 1B) y 3 (PS3, figura 1C) de 12 F de agropiro alargado evaluadas en 50%CC (T2). Líneas en el eje X e Y de cada biplot indican las medias de las variables evaluadas.

Conclusiones

T3 se consideró un tratamiento extremo para las F. En el T2 las F2, F3, F4 y F11 se destacaron por su tolerancia al estrés hídrico en los tres periodos evaluados. Dichas F, serían adecuadas para seleccionar e incorporar en futuros programas de mejoramiento genético de la especie para tolerancia al estrés hídrico.

Bibliografía

Ashraf MY, Akhter K, Hussain F, Iqbal J (2006). Screening of different accessions of three potential grass species from Cholistan Desert for salt tolerance. Pakistan Journal of Botany, 38(5), 1589–1597.

GSF 21 Salinidad y germinación en *Festuca pallescens*: búsqueda de variabilidad para la selección de genotipos tolerantes

Angeli JP[1-2]*, Lopez AS[2-3], Ugarte CC [1], Marchelli P[2-4], Nagahama N[1-2-3]

[1]Estación Experimental Agroforestal INTA Esquel, [2]Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológica (CONICET), [3]Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco (UNPSJB), [4.] Instituto de Investigaciones Forestales y Agropecuarias de Bariloche (CONICET- INTA).

*E-mail: angeli.juan@inta.gob.ar

Salinity and germination in Festuca pallescens: searching for variability to select tolerant genotypes

Introducción

La ganadería ovina es clave en la Patagonia Argentina, donde el coirón blanco (*Festuca pallescens*) destaca como una de las gramíneas nativas más importantes a nivel dietario. Su amplia distribución y presencia en ambientes han dado lugar a una amplia variabilidad genética inter-poblacional, que podría estar asociada a distintas adaptaciones ecofisiológicas, entre ellas su capacidad germinativa en condiciones salinas. La salinidad del suelo, agravada por el cambio climático, representa una amenaza creciente para la producción agropecuaria y la vegetación nativa, afectando especialmente la germinación, etapa sensible por estrés salino. En este contexto, se evaluó la respuesta germinativa de distintas poblaciones de *F. pallescens* ante diferentes concentraciones salinas (NaCl), con el fin de identificar variabilidad inter poblacional y posibles adaptaciones locales.

Materiales y Métodos

Se seleccionaron siete poblaciones representativas de coirón blanco en Patagonia, priorizando ambientes con suelos salinos tipo Aridisoles, arenoso-pedregosos, pobres en materia orgánica y de pH neutro-alcalino (PIB, JAB, GCO, LBA y BLE), y ambientes con suelos similares pero no salinos (CLB y CRO; Fig. 1). Cada población fue evaluada bajo cinco condiciones de salinidad obtenidas a partir de soluciones de cloruro de sodio (0, 100, 200, 300 y 400 mmol/L NaCl) a 15 °C constante en oscuridad. Se utilizaron 40 semillas por población y cuatro repeticiones para cada concentración en cajas de Petri que fueron monitoreadas cada 48 hs. Se calculó al final de ensayo el porcentaje de germinación (PG), tiempo de germinación del 50% de las semillas (T_{50}), índice de germinación (IG; Timson, 1965) e índice de tolerancia a la salinidad (STI; Bazzaz *et al.* 2015). Se realizaron análisis de la varianza para cada variable entre poblaciones y entre concentraciones para cada población, verificando el cumplimiento de los supuestos. Se utilizó el software estadístico NAVURE.

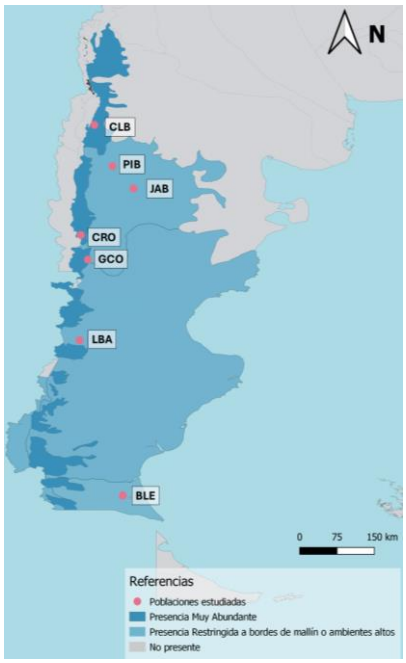


Figura 1. Distribución de las siete poblaciones de Festuca pallescens seleccionadas (puntos rosados), las encuadradas en naranja son las que provienen de suelos salinos. Los colores (azul oscuro, azul claro y gris) indican la presencia y abundancia de la especie en Patagonia.

Resultados y Discusión

En las variables PG, T_{50}, IG y STI se observaron diferencias significativas dentro de cada población entre concentraciones salinas y entre poblaciones para cada concentración (Tabla 1).

Tabla 1. Parámetros evaluados en las diferentes concentraciones de NaCl. Cada parámetro (Porcentaje de Germinación (PG %), tiempo de germinación del 50% de las semillas (T_{50} días), índice de germinación (IG) y índice de tolerancia a la salinidad (STI) se presenta con sus respectivos desvíos estándares (DE). Las letras representan las comparaciones a posteriori realizadas por la prueba de DGC entre las poblaciones dentro de cada concentración (letras rojas) y entre las concentraciones dentro de cada población (letras azules). Letras diferentes indican diferencias significativas.

	Pob.	0 mM	100 mM	200 mM	300 mM	400 mM
PG ± D.E. (%)	CLB	95,7±5,4^{A}	95,7±5,5^{A}	85,7±7,0^{B-A}	61,4±25,3^{B}	71,4±6,2^{A-B}
	PIB	91,4±4,6^{A}	87,8±5,4^{A}	83,5±4,9^{B-A}	75,7±5,5^{B}	70±12,0^{A-B}
	JAB	88,5±6,1^{A}	87,1±3,7^{A}	70±3,7^{C-B}	68,6±4,6^{B}	42,8±3,3^{C-C}
	CRO	91,4±6,1^{A}	85,0±7,5^{A}	80,7±4,3^{B-A}	69,3±6,3^{B}	57,1±8,4^{B-C}
	GCO	90±6,78^{A}	90,7±5,8^{A}	95±4,9^{A-A}	81,4±7,6^{A}	76,4±14,3^{A-A}
	LBA	92,8±3,6^{A}	90±6,8^{A}	79,3±6,4^{B-A}	60±16,0^{B}	37,8±7,5^{C-C}
	BLE	89,2±6,3^{A}	89,3±8,2^{A}	86,4±10,8^{B-A}	73,6±10,8^{B}	72,8±9,5^{A-B}
T_{50} ± D.E. (días)	CLB	4,9±0,3^{B-A}	5,7±0,4^{C-A}	6,8±0,5^{B-A}	10,0±1,9^{B-B}	12,2±1,0^{B-C}
	PIB	4,8±0,6^{B-A}	6,8±0,6^{B-A}	7,0±1,6^{B-A}	10,0±2,0^{B-B}	11,7±1,4^{B-B}
	JAB	7,1±0,7^{A-A}	9,2±0,2^{A-B}	10,0±0,7^{A-B}	12,4±1,5^{A-C}	15,7±2,0^{A-D}
	CRO	5,1±0,2^{B-A}	7,2±1,0^{B-B}	8,4±1,8^{B-B}	10,6±1,7^{B-C}	12,9±2,0^{B-C}
	GCO	4,8±0,4^{B-A}	5,7±0,9^{C-A}	6,0±0,5^{B-A}	9,0±1,6^{B-B}	12,9±0,3^{B-C}
	LBA	5,6±0,1^{B-A}	7,1±0,9^{B-A}	9,5±1,1^{A-B}	12,9±0,9^{A-C}	16,5±1,9^{A-D}
	BLE	5,3±0,3^{B-A}	6,8±0,7^{B-B}	7,7±0,6^{B-B}	11,0±1,0^{B-B}	13,5±0,8^{B-C}
IG ± D.E.	CLB	4,4±0,3^{A}	4,0±0,2^{A}	3,6±0,4^{B-A}	2,0±0,8^{B}	2,4±0,2^{A-B}
	PIB	4,2±0,2^{A}	3,7±0,2^{B}	3,5±0,2^{B-B}	2,5±0,2^{C}	2,3±0,4^{A-C}
	JAB	4,0±0,3^{A}	3,6±0,1^{B}	2,9±0,1^{C-C}	2,3±0,2^{D}	1,4±0,1^{B-E}
	CRO	4,2±0,3^{A}	3,5±0,3^{B}	3,4±0,2^{B-B}	2,3±0,2^{C}	1,9±0,3^{A-C}
	GCO	4,1±0,3^{A}	3,8±0,2^{A}	4,0±0,2^{A-A}	2,7±0,2^{B}	2,5±0,5^{A-B}
	LBA	4,2±0,2^{A}	3,7±0,3^{B}	3,3±0,3^{B-B}	2,0±0,5^{C}	1,3±0,2^{C-D}
	BLE	4,1±0,3^{A}	3,7±0,3^{A}	3,6±0,4^{B-A}	2,4±0,4^{B}	2,4±0,3^{C-B}
STI± D.E.	CLB	1,1±0,06^{A-A}	1,1±0,06^{A-A}	1±0,08^{A-A}	0,7±0,3^{A-B}	0,8±0,07^{A-B}
	PIB	1,0±0,05^{B-A}	1,0±0,06^{B-A}	0,9±0,05^{A-A}	0,8±0,06^{A-B}	0,8±0,1^{A-B}
	JAB	0,9±0,07^{B-A}	0,9±0,04^{B-A}	0,7±0,04^{B-B}	0,7±0,05^{A-B}	0,5±0,04^{C-C}
	CRO	1,0±0,07^{B-A}	0,9±0,08^{B-A}	0,9±0,05^{A-A}	0,8±0,07^{A-B}	0,6±0,09^{B-C}
	GCO	1,0±0,07^{B-A}	1,0±0,06^{B-A}	1,0±0,05^{A-A}	0,9±0,08^{A-A}	0,8±0,1^{A-A}
	LBA	1,0±0,04^{B-A}	1,0±0,08^{B-A}	0,9±0,07^{A-A}	0,7±0,1^{A-B}	0,4±0,08^{C-C}
	BLE	1,0±0,07^{B-A}	1,0±0,09^{B-A}	0,9±0,1^{A-A}	0,8±0,1^{A-B}	0,8±0,1^{A-B}

Conclusiones

Como era de esperar, la salinidad redujo tanto la germinación como la velocidad de emergencia en *Festuca pallescens*. Sin embargo, se observaron diferencias significativas entre poblaciones, lo que indica una variabilidad en la tolerancia a la salinidad dentro de la especie. Las poblaciones CLB, GCO, BLE y PIB se destacaron por su mayor tolerancia a altas concentraciones de NaCl, mientras que LBA y JAB mostraron menor tolerancia. Estos resultados son relevantes para la selección de poblaciones mejor adaptadas a suelos salinos.

Agradecimientos

Esta investigación se pudo llevar a cabo gracias a subsidios otorgados por INTA, CONICET, FONCyT y UNPSJB.

Bibliografía

Bazzaz MM *et al.* (2015). *Open Access Library Journal*, **2**, 1-11.

Navure Team (2023). Navure (2.7.2). http://www.navure.com

Timson J (1965). *Nature*, **207**, 216-217.

GSF 22 Contenido de proteína bruta en diferentes niveles de ploidía en *Acroceras macrum* pasto Nilo

Gándara L[1-2]*, Velazco DG[1], Ferrari Usandizaga SC[2], Pereira MM[1-2], Fernández JA[1]
[1] Facultad Cs. Agrarias – UNNE; [2] EEA INTA Corrientes
*E-mail: gandara.luis@inta.gob.ar

Crude dry matter protein content at different levels of Nile grass ploidy

Introducción

La superficie anegable en Corrientes varía de 58 a 17 % según año climático (Saucedo *et al.*, 2021). Son limitadas las investigaciones sobre especies adaptadas a suelos con exceso de humedad, como aquellos sujetos a encharcamiento y anegamiento. En este contexto, el pasto Nilo (*Acroceras macrum*), una gramínea forrajera originaria de África y de metabolismo fotosintético C_3, se destaca por su valor nutritivo y su adaptación a ambientes anegables de la región. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la concentración de proteína bruta en el pasto Nilo, en función de distintas frecuencias de corte y niveles de ploidía.

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó en la Estación Experimental Agropecuaria (EEA) del INTA Corrientes (27°40' S, 58°45' W), sobre un suelo perteneciente a la serie Treviño, clasificado taxonómicamente como Argiudol ácuico. Presenta un pH de 5,9, un contenido de materia orgánica del 1,9 % y un nivel de fósforo disponible de 2 ppm. La textura es franco-arenosa, se caracteriza por presentar encharcamientos temporales y fertilidad moderada (Escobar *et al.*, 1996). Los tratamientos evaluados incluyeron tres frecuencias de corte (21, 42 y 63 días) y tres materiales genéticos de pasto nilo con distinto nivel de ploidía: tetraploide (4x), pentaploide (5x) y hexaploide (6x). El diseño utilizado fue parcelas de cada nivel de ploidía divididas en las tres frecuencias de corte, donde la parcela mayor era el nivel de ploidía y la parcela menor era la frecuencia de corte. Cada muestra de frecuencia de corte se tomó con tres repeticiones. Las pasturas utilizadas en el ensayo tenían tres años desde su implantación. Las muestras fueron recolectadas en campo, procesadas y posteriormente secadas en estufa hasta alcanzar peso constante. La determinación del contenido de proteína bruta (PB) se llevó a cabo mediante la técnica de Micro Kjeldahl (Bateman, 1970), en el Laboratorio de Química Analítica y Agrícola de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional del Nordeste. Los datos obtenidos se analizaron mediante análisis de varianza (ANOVA), seguido de una comparación de medias mediante la prueba de Tukey, utilizando el software InfoStat.

Resultados y Discusión

El contenido de PB no presentó interacción significativa entre la frecuencia de corte y el nivel de ploidía (P = 0,1641), tampoco hubo efecto de la frecuencia de corte (P = 0,3022). Sin embargo, se observaron diferencias significativas entre los diferentes niveles de ploidía (P = 0,0107), el genotipo hexaploide (6x) presentó el contenido significativamente mayor de PB (13.61%), al de los pentaploides (5x); (11,67%), mientras que los tetraploides (4x); (11,79%) ocuparon una posición intermedia (Figura 1). Se observa que el comportamiento de la PB fue similar para los tres niveles de ploidía en las distintas frecuencias de corte.

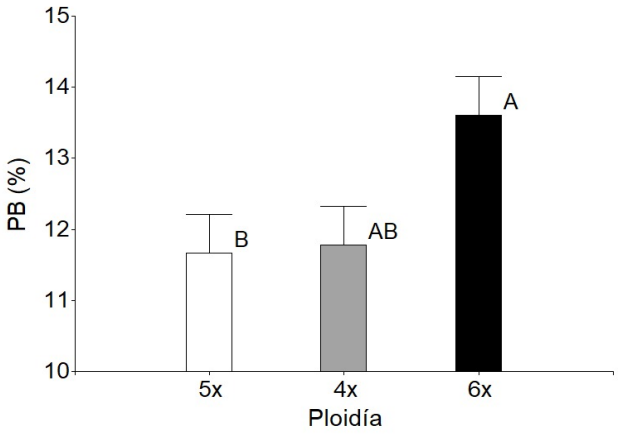


Figura 1. Proteína Bruta (%) de los distintos niveles de ploidía (4x=Tetraploide; 5x=pentaploide y 6x=hexaploide). Medias con una letra común no son significativamente diferentes (α=0,05)

Conclusiones

El contenido de proteína bruta (PB) en *Acroceras macrum* (Stapf) fue influenciado por el nivel de ploidía, destacándose Cedara Select (6x). Además, el pasto Nilo mantuvo niveles de proteína bruta hasta los 63 días de desarrollo, sin evidenciar una disminución. Si bien el objetivo del presente trabajo fue evaluar el contenido de proteína y los diferentes materiales y frecuencias de corte, sería interesante conocer la acumulación de biomasa en diferentes ciclos productivos y su relación con el contenido de proteína bruta. Cabe destacar que este estudio consideró un único material por grupo, por lo tanto, se requieren estudios adicionales que incluyan una mayor diversidad de materiales, especialmente aquellos de reciente generación dentro de cada nivel de ploidía, a fin de obtener conclusiones más representativas.

Bibliografía

Bateman JV (1970). Manual de métodos analíticos. Agencia para el desarrollo internacional (AID), 468 p.

Escobar EH, Ligier HD, Melgar R, Matteio H, Vallejos O (1996). *Mapa de Suelos de la Provincia de Corrientes 1:500.000*. EEA INTA Corrientes, Área de Produccion Vegetal y Recursos Naturales. Corrientes, Argentina. 218 p.

Saucedo GI, Contreras FI, Kurtz DB (2021). *Comparación de superficies cubiertas por agua en el río Paraná en diferentes períodos hidrológicos*. Investigaciones y Ensayos Geográficos, 18, 74–88.

GSF 23 Evaluación de producción de forraje y grano en germoplasma de Triticale (x *Triticosecale*) durante cinco campañas en Marcos Juárez

Donaire G[1]*, Pinget D[2], Ré A[2]
INTA EEAs [1]Marcos Juárez, [2,] C. del Uruguay
*E-mail: donaire.guillermo@inta.gob.ar

Evaluation of forage and grain production in Triticale (x Triticosecale) germplasm during five campaigns in Marcos Juárez

Introducción

La EEA INTA Marcos Juárez lleva adelante un programa de mejoramiento genético de triticale (x *Triticosecale Wittmack*), del cual se han inscripto 4 cultivares comerciales (ESPINILLO INTA, CONCOR INTA, BARBOL INTA y MOLLE INTA) y se cuenta con líneas avanzadas estabilizadas selectas por distintas características. El objetivo de este trabajo fue evaluar la producción de forraje y grano de este germoplasma, a través de 5 años de evaluación, y determinar materiales próximos a inscribir.

Materiales y Métodos

Entre 2020 y 2024 (5 campañas) se evaluaron en la EEA INTA Marcos Juárez 4 cultivares comerciales de INTA: ESPINILLO, CONCOR, MOLLE y BARBOL; y 9 líneas experimentales: JP1004, JP1008, JP1012, JP1015, JP1016, JP1019, JP1022, JP1024 y JP1026. En cada campaña se realizaron 2 ensayos, uno de producción de forraje (siembra en marzo, 3-4 cortes de producción de forraje), y uno de producción de grano (siembra en mayo, cosecha en diciembre). El diseño de todos los ensayos fue en BCA (r=3), siendo la unidad experimental de 9m^2. Las variables analizadas fueron: Producción de Forraje Temprano (FTE=corte1+corte2), Tardío (FTA=corte3+corte4), Forraje Acumulado (FAC=FTE+FTA) y Producción de Grano (PG), en todos los casos en kg/MS.ha. El análisis estadístico se realizó con MetaR (Alvarado et. al. 2016), utilizando un modelo lineal mixto: año (A), genotipo (G) e interacción (G*A), estimándose también las medias ajustadas por heredabilidad (BLUPs) para utilizar como criterio de selección. También se realizó un análisis de componentes principales (ACP, biplot) para observar en un plano los genotipos y las variables.

Resultados y Discusión

En la Tabla 1 se muestran las medias ajustadas por heredabilidad (BLUPs), donde se observan en gris las 3 mejores líneas experimentales por variable. Si bien se detectó significancia de la G*A para las 4 variables, los valores de heredabilidad detectados, mínimo 0.589 para FTE y máximo para FTA, indican que una alta proporción de la variabilidad fenotípica observada se debe a componentes genéticos, lo que indicaría la posibilidad de seleccionar materiales experimentales superiores para cada carácter.

Al observar en un plano los BLUPs de los genotipos para las 4 variables (Figura 1), podemos observar que forraje acumulado (FAC) estuvo asociado positivamente a la producción de grano (PG), mientras que la producción temprana (FTE) y tardía (FTA) se asociaron negativamente. Respecto a los genotipos (Figura 1), se destacaron en FTE los materiales JP1015, JP1012 y JP1004 (+6% de la media), mientras que en FTA los materiales JP1024-JP1026-JP1022 (+30% de la media).

Tabla 1. Medias ajustadas (BLUPs) y varianzas genotípicas (G), ambientales (A) y de la interacción (G*A) para producción de forraje y grano en materiales de triticale evaluados en 5 campañas. FAC: Forraje acumulado, FTE: Forraje temprano, FTA: Forraje tardío, PG: Producción de grano. En gris se indica genotipo superior (Blup +5% de la media) para cada carácter.

	BLUP (kg/ha)			
GENOTIPO	FAC	FTE	FTA	PG
JP1015	**5191.0**	**2959.1**	2358.6	2531.2
CONCOR	5181.9	2946.3	2365.1	2970.0
JP1024	**5100.9**	2426.4	**3079.3**	2171.5
JP1026	**5035.9**	2596.3	**2703.4**	2486.7
JP1012	4809.3	**2875.4**	1899.0	2172.8
JP1016	4756.7	2762.0	2000.4	2495.7
MOLLE	4721.5	2926.7	1679.2	2389.0
JP1004	4720.7	**2789.8**	1899.4	**2551.7**
JP1008	4717.8	2694.1	2049.5	2351.7
JP1022	4707.6	2332.0	**2619.2**	**2638.2**
JP1019	4579.3	2378.6	2343.7	**2535.5**
ESPINILLO	4506.2	2752.4	1625.5	1925.6
BARBOL	4491.8	2760.3	1215.0	
Media	4787	2711	2075	2435
Varianza G	109489	81147	329418	100809
Varianza G*A	290503	255824	54320	173861
Varianza error	174445	81617	84370	133954
Heredabilidad	0.611	0.589	0.952	0.698
p valor G	0.054	0.037	0.000	0.005
p valor G*A	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

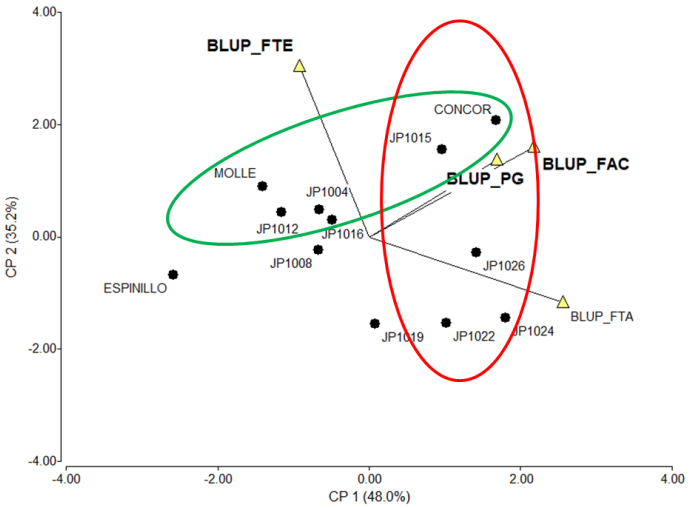


Figura 1. Biplot ACP para 13 materiales de triticale evaluados durante 5 campañas en Marcos Juárez.

Conclusiones

Se cuenta con información para seleccionar materiales de producción temprana y tardía, de buena producción de grano, para distintos objetivos productivos.

Bibliografía

Alvarado *et al.* (2016) MetaR CIMMYT.

GSF 24 Evaluación del establecimiento a campo de cinco poblaciones de *Stapfochloa berroi* en la Cuenca del Salado

Porto N[12]*, Párraga A[2], Duarte E[2], May MP[2], Bezus R[2], Entio LJ[2]
[1] Becario Doctoral. Universidad Nacional de La Plata
[2] Cátedra de Introducción al mejoramiento Genético. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, UNLP. La Plata, Argentina
*E-mail: nicolasporto@agro.unlp.edu.ar

Evaluation of field establishment of five Stapfochloa berroi populations in the Salado Basin

Introducción

La comunidad vegetal conocida como 'estepas de halófitas' se desarrolla sobre ambientes bajos alcalinos y ocupa aproximadamente el 16 % de la superficie de la Pampa Deprimida (Argentina) (Burkart *et al.*, 2005), región en la que actividad ganadera extensiva es preponderante. Estos ambientes, caracterizados por su alta alcalinidad y sodicidad, junto con periodos alternantes de sequía y anegamiento, resultan severamente restrictivos para la incorporación de especies forrajeras exóticas. En este contexto, una estrategia viable para aumentar la productividad y sustentabilidad de estos agroecosistemas es la reincoporación de germoplasma seleccionado de especies nativas, combinando su adaptación natural con la selección artificial orientada a caracteres de interés agronómico. Una especie clave para tal fin es *Stapfochloa berroi* (Sb), gramínea apomíctica nativa, de crecimiento estival y buen valor forrajero. No obstante su importancia ecológica y productiva, la especie ha sido escasamente estudiada.

El objetivo de este trabajo fue analizar la variabilidad entre poblaciones espontáneas de Sb en dos caracteres asociados al establecimiento a campo (biomasa aérea y diámetro de mata) en un bajo alcalino de la Cuenca del Salado, con el fin de identificar materiales con potencial para su incorporación en programas de domesticación y mejoramiento.

Materiales y Métodos

A partir de semillas recolectadas en distintos puntos de los partidos de Punta Indio y Magdalena (Buenos Aires), se obtuvieron en invernáculo 120 plantines correspondientes a cinco poblaciones espontáneas de Sb (Sb1, Sb2, Sb3, Sb4 y Sb5), utilizando bandejas plantineras y sustrato del ambiente en el cual se hizo la implantación. El 8 de enero de 2024, a 75 días desde su emergencia, los plantines se trasplantaron en un ambiente bajo alcalino (pH= 9,14 y PSI= 46 %) del establecimiento El Amanecer (FCAyF-FCV, UNLP) (Vieytes, Bs. As.). El ensayo se estableció bajo un diseño en bloques completos al azar con dos repeticiones por población. En cada parcela (población), las plantas se distribuyeron en 10 surcos (separados a 0,5 m entre ellos) de seis plantas cada uno (espaciadas a 0,3 m), haciendo un total de 600 plantas. Durante las primeras semanas luego del trasplante, teniendo en cuenta el periodo de sequía, se realizaron riegos con frecuencia semanal. El 8 de julio de 2024, se evaluó el establecimiento de las plantas mediante dos variables: biomasa aérea y diámetro de mata. En cada planta, se realizó un corte de biomasa a 5 cm de altura y se midió el diámetro de mata (DM) en cm con calibre electrónico. El material se llevó a estufa a 70 °C durante cinco días y se pesó en balanza de precisión para determinar materia seca aérea por planta (MS) en gramos. Las diferencias entre poblaciones para MS y DM se analizaron mediante modelos lineales mixtos (LMM), considerando las poblaciones y las repeticiones como efectos fijo y aleatorio, respectivamente, seguidos de comparaciones múltiples con prueba de Tukey. Para el análisis estadístico se utilizó la plataforma RStudio. Los valores presentados corresponden a medias ajustadas por planta (g/pl), obtenidas a partir de los datos individuales.

Resultados

No se encontraron diferencias significativas entre poblaciones para MS ($p>0,05$), registrándose medias de entre 0,80 y 1,01 g; pero sí para DM ($p\leq0,05$). Respecto al DM, Sb3 resultó superior al resto de poblaciones, con un valor de 5,82 cm; mientras que Sb1, Sb2 y Sb4 mostraron los menores valores, aunque sin diferenciarse entre ellas ($p>0,05$), y en Sb5 se registró un valor intermedio (Tabla 1).

Conclusiones

Los resultados obtenidos a los seis meses desde el trasplante, sobre todo en el carácter diámetro de mata, evidencian un comportamiento adaptativo diferencial entre las poblaciones, lo que podría ser de utilidad para seleccionar germoplasma con mejor implantación, persistencia y rebrote en estos ambientes marginales.

Bibliografía

Burkart S *et al*. (2005) La heterogeneidad de la vegetación de los agroecosistemas. pp: 379 – 395.

Tabla 1. Medias ajustadas para materia seca (MS) y diámetro de mata (DM) ± error estándar para cinco poblaciones espontáneas de *Stapfochloa berroi* evaluadas en un bajo alcalino a los 6 meses del trasplante. Letras diferentes indican diferencias significativas ($p\leq0,05$). Comparaciones múltiples mediante prueba de Tukey.

		Carácter	
		MS (g) ± EE	**DM (cm) ± EE**
Población	**Sb1**	0,84 ± 0,120 a	5,00 ± 0,397 b
	Sb2	0,99 ± 0,118 a	5,01 ± 0,395 b
	Sb3	1,02 ± 0,118 a	5,82 ± 0,395 a
	Sb4	0,81 ± 0,125 a	4,85 ± 0,402 b
	Sb5	0,99 ± 0,118 a	5,16 ± 0,396 ab

GSF 25 Evaluación de caracteres determinantes del crecimiento inicial en poblaciones de *Stapfochloa berroi* en invernáculo

Porto N[12]*, Deluchi D[2], Vizcay J[2], Zunino R[2], Bezus R[2], Entio LJ[2]

[1] Becario Doctoral. Universidad Nacional de La Plata

[2] Cátedra de Introducción al mejoramiento Genético. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, UNLP. La Plata, Argentina

[*] E-mail: nicolasporto@agro.unlp.edu.ar

Evaluation of determinant traits of early growth in Stapfochloa berroi populations in a greenhouse

Introducción

Stapfochloa berroi (Arechav.) P.M. Peterson (Sb) es una gramínea perenne nativa de la Pampa Deprimida (Argentina) de gran interés por su adaptación a ambientes que imponen severas restricciones (alcalinidad, sodicidad) a la producción de las especies forrajeras más estudiadas y difundidas en el mercado. Su producción de forraje en verano y otoño, sumado a su relativa calidad forrajera, la hacen un recurso estratégico para recuperar servicios ecosistémicos y aumentar la productividad en los ambientes bajos alcalinos de la Cuenca del Salado (Buenos Aires). Dado su estatus de especie silvestre y la poca información que se dispone de ella, es de importancia el estudio de los caracteres que resultarían claves para su domesticación. El objetivo de este trabajo fue evaluar el crecimiento inicial de planta (materia seca total) y los caracteres morfológicos asociados a su expresión en cinco poblaciones nativas de Sb cultivadas en invernáculo.

Materiales y Métodos

Durante marzo de 2022, se recolectaron inflorescencias maduras (color amarillo pajizo) de 50 individuos de Sb por sitio, en áreas al azar de 100 m^2, en distintos puntos geográficos -separados al menos 10 km entre sí- de los partidos de Punta Indio y Magdalena (Buenos Aires), con el objetivo de conformar inco poblaciones nativas (Sb1, Sb2, Sb3, Sb4 y Sb5). El ensayo se realizó en invernáculo en bandejas plantineras (5x6 celdas) con sustrato del horizonte superficial de un suelo Natracualf. El 14/10/2024 se sembraron 50 celdas por población (tres repeticiones; 750 celdas en total), a razón de tres semillas por celda. Diariamente, se regó con agua corriente y se registraron las temperaturas y humedades relativas extremas. Al inicio de macollaje se realizó un raleo al azar para dejar una sola planta por celda. El ensayo finalizó a los 56 días desde la siembra. En este periodo, las temperaturas diarias mínimas variaron entre 6,7 y 21,2 °C, las máximas entre 25,0 y 53,0 °C, y las medias entre 15,2 y 40,5 °C. En laboratorio, las plantas fueron extraídas mediante lavado con agua corriente. De cada planta se registró: largo de la raíz seminal (LR), largo de la raíz adventicia más larga (LAdv), número de raíces adventicias (n°adv), número de macollos (n°mac), número de hojas (n°hoj), largo de la hoja más larga (LA). Luego, las partes aérea y radical de cada planta llevaron a estufa a 70 °C hasta peso constante. En gabinete se determinó materia seca aérea y materia seca radical en balanza de precisión. Sumando ambos pesos por planta, se obtuvo su materia seca total (MSt) acumulada a los 56 días desde la siembra. Se analizó la variabilidad entre poblaciones para MSt mediante un modelo lineal mixto (LMM) con comparaciones múltiples (emmeans). Además, se realizaron regresiones múltiples (paso a paso hacia adelante) por población, utilizando los morfológicos como predictores. Se utilizó la plataforma RStudio.

Resultados

Se encontraron diferencias significativas para el carácter MSt a los 56 días, resultando superior (p≤0,05) Sb3 respecto a las demás poblaciones, que registraron medias menores y también se diferenciaron significativamente entre ellas (Tabla 1A). También se encontraron diferencias entre poblaciones para las variables predictoras de MSt (Tabla 1B). En Sb1, Sb3 y Sb4, LA resultó ser el carácter más relevante en la magnitud de MSt; mientras que en Sb2 lo fue el n°hoj y en Sb5 el n°mac. Solo en Sb2, Sb3 y Sb5 se registró influencia significativa entre los caracteres radicales y MSt.

Conclusiones

Las diferencias encontradas entre poblaciones de *Stapfochloa berroi* en el crecimiento inicial (materia seca total a 56 días desde la siembra) indicarían una habilidad competitiva diferencial, lo que podría resultar de interés para desarrollar estrategias de selección de germoplasma superior. El crecimiento inicial estuvo influido por diferentes caracteres en cada población, aunque, en general, son los caracteres aéreos los más determinantes. Las variables predictoras de MSt resultarán útiles para programas de selección indirecta. En futuros trabajos, deberán estudiarse las heredabilidades asociadas a estos caracteres, a fin de estimar de forma precisa la respuesta a la selección.

Tabla 1A. Análisis de devianza (tipo II) del modelo GLMM del carácter número de inflorescencias en cada uno de cuatro estadios reproductivos para cinco poblaciones *de Stapfochloa berroi*. Valores de p (Pr > Chisq) para cada efecto considerado en el modelo. **B.** Medias ajustadas ± error estándar para cada población y estadio reproductivo. Letras diferentes indican diferencias significativas entre poblaciones (p≤0,05). Comparaciones múltiples con emmeans.

A.

Población	n	MSt (mg) ±EE
Sb3	84	40,03 ±4,88 a
Sb5	94	36,52 ±4,78 b
Sb2	96	35,92 ±4,77 c
Sb1	89	31,28 ±4,83 d
Sb4	68	28,87 ±5,08 e

B.

Población	Paso	Ecuación	R^2
Sb1	1	MSt = -26,63 + 5,55 LA	0,79
	2	MSt = -32,43 + 3,64 LA + 3,49 n°hoj	0,83
Sb2	1	MSt = -23,31 + 7,57 n°hoj	0,76
	2	MSt = -37,60 + 4,47 n°hoj + 1,34 LT + 5,15 n°adv	0,82
Sb3	1	MSt = -33,36 + 5,43 LA	0,78
	2	MSt = -34,13 + 4,57 LA + 3,18 n°hoj - 3,95 n°adv	0,84
Sb4	1	MSt = -19,58 + 4,65 LA	0,67
	2	MSt = -22,85 + 2,50 LA + 3,54 n°hoj	0,71
Sb5	1	MSt = -20,90 + 11,92 n°mac	0,76
	2	MSt = -24,25 + 3,67 n°mac + 1,28 LA + 1,68 n°hoj + 3,69 n°adv	0,83

GSF 26 Variabilidad en la fenología reproductiva entre poblaciones de *Stapfochloa berroi* en la Cuenca del Salado

Porto N[12]*, Párraga A[2], Duarte E[2], Llanos J[2], Bezus R[2], May MP[2], Entio LJ[2]
[1] Becario Doctoral. Universidad Nacional de La Plata
[2] Cátedra de Introducción al mejoramiento Genético. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, UNLP. La Plata, Argentina
*E-mail: nicolasporto@agro.unlp.edu.ar

Reproductive phenological variability among Stapfochloa berroi populations in the Salado Basin

Introducción

Stapfochloa berroi (Arechav.) P.M. Peterson (Sb) es una gramínea perenne nativa de Argentina, con crecimiento primavero-estival, que cumple un rol clave en la restauración ecológica debido a su valor forrajero y su adaptación a ambientes bajos alcalinos de la Cuenca del Salado (Buenos Aires, Argentina). Estos ambientes presentan condiciones limitantes para especies forrajeras exóticas, como sodicidad, alcalinidad, anegamiento y sequías recurrentes. La selección de germoplasma de Sb con características agronómicas mejoradas y su reintroducción en estos ecosistemas podría contribuir a la regeneración de la biodiversidad, al aumento de la cobertura vegetal y a la mejora del ciclo del agua y de nutrientes. Esto, a su vez, favorecería la resiliencia de los agroecosistemas y aumentaría la producción de biomasa, beneficiando a los pequeños productores ganaderos de la región.

El objetivo de este trabajo fue analizar las diferencias en los estadios reproductivos, observadas en una misma fecha, entre poblaciones espontáneas de Sb en un ambiente bajo alcalino de la Cuenca del Salado, con el fin de identificar germoplasma que mantenga etapas vegetativas comparativamente más extensas.

Materiales y Métodos

A partir de semillas recolectadas en distintos sitios de los partidos de Punta Indio y Magdalena (provincia de Buenos Aires) en marzo de 2022, se produjeron 120 plantines de cinco poblaciones espontáneas de Sb (Sb1 a Sb5) en condiciones controladas de invernáculo. Estos fueron cultivados en bandejas plantineras utilizando como sustrato de horizonte superficial de un suelo de bajo alcalino. El 8 de enero de 2024, cuando los plantines contaban con 75 días desde su emergencia, se implantaron en un ambiente bajo alcalino (pH = 9,14; PSI = 46 %) del establecimiento El Amanecer (FCAyF-FCV, UNLP), ubicado en Vieytes, Buenos Aires. El ensayo se organizó siguiendo un diseño de bloques completos al azar, con dos repeticiones por población. Dentro de cada subparcela, correspondiente a una población, se dispusieron 10 surcos de seis plantas cada uno, con una separación de 0,5 m entre surcos y 0,3 m entre plantas, alcanzando un total de600 individuos. Dado el contexto de sequía durante el período inicial tras el trasplante, se aplicaron riegos semanales para asegurar la supervivencia de las plantas. El 19 de diciembre de 2024, se realizó la determinación del estado reproductivo de cada planta. Para tal fin, se contó el número de macollas maduras diferenciándolas en cuatro estadios de su inflorescencia: I) En bota; II) En media bota (parte de la inflorescencia emergida); III) Emergida (inflorescencia totalmente emergida e inmadura); IV) Madura (inflorescencia color pajizo). Las diferencias entre poblaciones se determinaron a través de un modelo lineal generalizado mixto (GLMM) con distribución binomial negativa con cero inflado; seguido de comparaciones múltiples sobre medias ajustadas (emmeans). Se utilizó la plataforma RStudio.

Resultados y Discusión

Se encontraron diferencias significativas entre poblaciones (p≤0,05) y en la interacción población*estadio fenológico (p≤0,01) (Tabla 1A). En general, las diferencias más marcadas entre poblaciones se observaron en los estadios I, III y IV, donde Sb5 presentó los valores más altos y se diferenció significativamente de al menos una de las otras poblaciones (p≤0,05). En cambio, en el estadio II, no se detectaron diferencias significativas entre poblaciones (p>0,05). Se destaca Sb1, presentando menores valores (p≤0,05) para cada uno de los estadios, lo que indicaría una entrada más tardía a la etapa reproductiva, comparada con las demás poblaciones (Tabla 1B).

Conclusiones

Se encontraron diferencias fenológicas significativas entre las poblaciones estudiadas de *Stapfochloa berroi*. Dado que la entrada a la etapa reproductiva se correlaciona negativamente con la calidad forrajera de las plantas, la selección de germoplasma menos precoz resulta de fundamental interés. Los resultados obtenidos respaldan la viabilidad de seleccionar genotipos con un estado vegetativo más prolongado.

Tabla 1A. Análisis de devianza (tipo II) del modelo GLMM del carácter número de inflorescencias en cada uno de cuatro estadios reproductivos para cinco poblaciones *de Stapfochloa berroi*. Valores de p (Pr > Chisq) para cada efecto considerado en el modelo. **B.** Medias ajustadas ± error estándar para cada población y estadio reproductivo. Letras diferentes indican diferencias significativas entre poblaciones (p≤0,05). Comparaciones múltiples con emmeans.

A.

Efecto	Pr(>Chisq)
Población	0,0320
Estadio reproductivo	6,08E-18
Bloque	6,46E-15
Población*Estadio reproductivo	0,0007

B.

	Población				
Est repr	Sb1	Sb2	Sb3	Sb4	Sb5
I	0,26 ±0,09 b	0,41 ±0,09 ab	0,53 ±0,15 ab	0,26 ±0,08 b	0,88 ±0,24 a
II	0,18 ±0,07 a	0,19 ±0,05 a	0,11 ±0,04 a	0,14 ±0,05 a	0,22 ±0,07 a
III	0,20 ±0,07 b	0,42 ±0,09 ab	0,64 ±0,17 a	0,43 ±0,13 ab	0,55 ±0,16 ab
IV	0,05 ±0,03 b	0,12 ±0,04 ab	0,17 ±0,05 ab	0,24 ±0,08 ab	0,39 ±0,12 a

GSF 27 Producción forrajera de distintos genotipos de agropiro alargado en ambientes contrastantes del sur bonaerense

Zubiaga L[1]*, Astelarra I[1], Logiúdice A[1], Montenegro A[1], Vasicek J[2], Fernández R[2], Menghini M[3], Garayalde A[4]
[1] INTA EEA Hilario Ascasubi, [2] INTA AER Médanos, [3] UNS Dpto. de Agronomía, [4] UNS Dpto. de Matemáticas.
*E-mail: zubiaga.luciano@inta.gob.ar

Forage production of different genotypes of wheatgrass in contrasting environments in southern Buenos Aires

Introducción

Agropiro alargado (*Thinopyrum ponticum*) es la gramínea forrajera perenne C_3 más cultivada en el sur bonaerense. Esta región semiárida presenta diferentes agroecosistemas de secano. Si bien se han realizado ECR bajo riego entre 2011 y 2014, en el mercado existen nuevos cultivares y materiales identificados de agropiro y se desconoce su comportamiento cuando se los cultiva en secano. El objetivo fue evaluar el efecto del genotipo de agropiro alargado sobre la implantación y productividad inicial en dos agroecosistemas de secano contrastantes del partido de Villarino, prov. Bs. As.

Materiales y Métodos

El ensayo siguió un diseño en bloques completamente aleatorizados (r=4), con dos factores principales: Sitio y Genotipo. La unidad experimental (UE) fue la parcela (5 m × 1,4 m). Se evaluaron dos sitios experimentales en secano (sin riego), H. Ascasubi y Ombucta, y diez genotipos de agropiro alargado (Figura 1). La densidad de siembra se ajustó según el valor cultural de la semilla (P, PG, EG y P_{1000}; Laboratorio INTA H. Ascasubi), una densidad objetivo de 150 plantas m^{-2} y un coeficiente de logro de 50% (Tabla 1). La siembra se realizó el 02/05/2024 (H. Ascasubi) y 12/06/2024 (Ombucta). El suelo presentó 2,03% MO; 31,3 ppm P Bray; 8,1 IMO (MO/arcilla+limo) en H. Ascasubi y 0,99% MO; 13,5 ppm P Bray; 2,8 IMO en Ombucta, ambos de textura franco-arenosa. Se utilizó una sembradora (Forti) con distanciamiento entre surcos de 20 cm. El control de malezas fue de forma manual y química (1 L ha^{-1} de bentazon 60% y 200 cm^3 ha^{-1} de flumetsulam 12%). En cada UE se determinó la densidad de plantas logradas (n° plantas m^{-2}) a 40 días desde la siembra en 1 m lineal (0,5 m x 2 surcos) y la producción forrajera (kg MS ha^{-1}) del primer corte al momento de 3 hojas expandidas, es decir, el 30/10/2024 (H. Ascasubi) y 28/11/2024 (Ombucta). Se cortó toda la UE a 10 cm de altura remanente con cosechadora (Hege 211). Se tomó una submuestra para calcular la materia seca (estufa a 60°C por 48 h). Se analizaron los datos mediante ANOVA y se utilizó la prueba LSD Fisher para la comparación de las medias mediante Infostat.

Resultados y Discusión

Se transformó la producción forrajera a Log_{10} por falta de normalidad y homocedasticidad. Asimismo, al observar interacción Sitio x Genotipo en las dos variables de estudio (P<0,05), se comparó los valores medios para cada genotipo y sitio (Figura 1). El promedio de plantas logradas entre sitios resultó similar, con aproximadamente 200 plantas m^{-2}, arrojando un coeficiente de logro global obtenido del 66%, valor que supera el objetivo del 50%. En ambos sitios la densidad de plantas logradas fue diferente entre genotipos, a pesar de haber ajustado la densidad de siembra de acuerdo con el valor cultural. En Ombucta, sitio con mayores limitantes edafoclimáticas, todos los genotipos tuvieron similar rendimiento (1616 a 1176 kg MS ha^{-1}, 36% MS), mientras que en H. Ascasubi se encontraron mayores diferencias entre genotipos (5857 a 3474 kg MS ha^{-1}, 23% MS). El promedio de la productividad forrajera en H. Ascasubi triplicó la de Ombucta (P<0,05). El mayor rendimiento en H. Ascasubi posiblemente se debió a una mejor calidad fisicoquímica del suelo y a la captación de agua proveniente de la napa freática, cuyo nivel oscila entre 1,5 y 2,5 m durante el ciclo hidrológico de riego (entre agosto/septiembre y abril/mayo). Dado que se encontraron diferencias en la densidad de plantas logradas entre genotipos se la incluyó como covariable en el análisis de productividad mediante un ANCOVA y se observó que no generó un efecto significativo en las comparaciones (P=0,22).

Tabla 1. Densidad de siembra (DS) y calidad de semilla de los genotipos de agropiro alargado evaluados.

	DS, kg ha^{-1}	P, %	PG, %	EG, %	P_{1000}, g
Promedio	24,2	93,9	83	65	6,2
Mínimo	19,1	87,6	57	37	5,5
Máximo	32,3	98,7	95	95	6,9

P: Pureza; PG: Poder Germinativo; EG: Energía Germinativa; P_{1000}: Peso de mil semillas.

Conclusiones

La densidad de plantas logradas está condicionada por el genotipo y ambiente. A mayor limitación productiva, se observan menores diferencias en la producción forrajera entre genotipos.

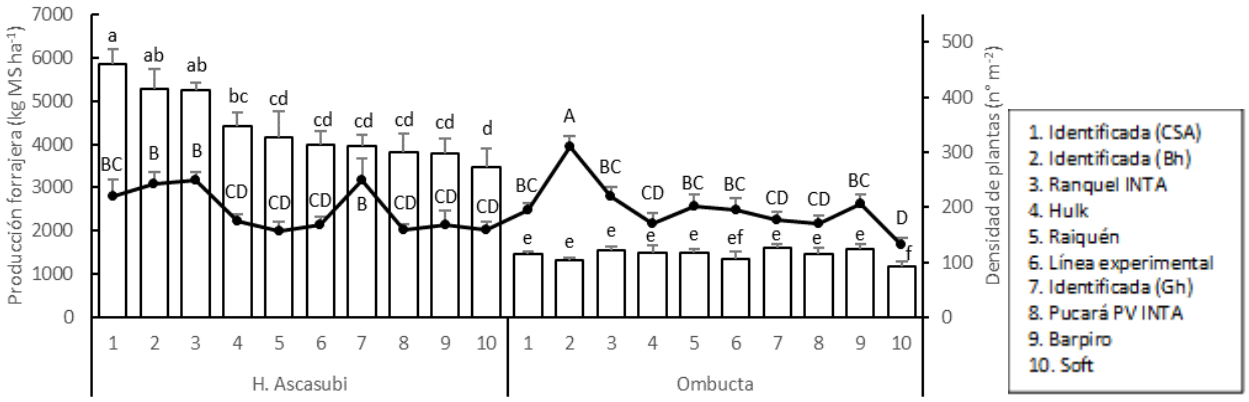


Figura 1. Productividad forrajera (kg MS ha^{-1}, barras) en el primer corte luego de la siembra y densidad de plantas logradas (n° plantas m^{-2}, línea) de genotipos de agropiro alargado en dos sitios (H. Ascasubi y Ombucta) del partido de Villarino, prov. Bs As. Valores medios con letras mayúsculas y/o minúsculas distintas indican diferencias significativas entre tratamientos (P<0,05) según la prueba LSD Fisher.

GSF 28 Resiliencia a sequía en familias de medios hermanos de *Trifolium repens* L. evaluadas en etapas iniciales de crecimiento

Mattera J[1,2]*, Varea I[3], Elustondo L[3], Affinito A[1,3], Garrote E[2], Cabral F[3], Andrés A[2,3]
[1]INTA Pergamino; [2]Universidad Nacional de San Antonio de Areco (UNSAdA); [3]Universidad Nacional del Noroeste de la Pcia. de Buenos Aires (ECANA-UNNOBA).
*E-mail: mattera.juan@inta.gob.ar

Drought resilience in Trifolium repens L. half-sib families evaluated in early growth

Introducción

En los últimos años ha ocurrido un desplazamiento de la ganadería hacia ambientes con limitaciones ecológicas, como la menor aptitud de los suelos y su heterogeneidad. La inclusión de leguminosas forrajeras, con su efecto positivo en el ambiente y en la nutrición, puede impactar positivamente en los sistemas ganaderos de la región. El trébol blanco (*Trifolium repens* L.) es una leguminosa que se utiliza frecuentemente, e incluso se ha naturalizado en muchos ambientes. Sin embargo, la presencia de trébol resulta limitada debido a factores del ambiente como el nivel de lluvias y el contenido de fósforo del suelo (Barletta *et al.* 2013). Es decir, la sequía como estrés abiótico tiene una elevada importancia y determina la presencia de trébol blanco en las pasturas. El concepto de resiliencia implica la capacidad de una pastura para absorber las perturbaciones sin perder ninguna de sus capacidades y funciones (Walker *et al.* 2004). El objetivo del trabajo fue caracterizar la resiliencia de familias de medios hermanos (FMH) de trébol blanco en condiciones contrastantes de humedad edáfica.

Materiales y Métodos

Se llevó a cabo un experimento en invernáculo en INTA Pergamino. Se evaluaron 30 FMH de trébol blanco en un diseño en BCA (n=2) y tratamientos en arreglo factorial: 1) control (C) a capacidad de campo (CC), 2) sequía moderada (S1), 60-70%CC, 3) sequía severa (S2), 40-50%CC. Se trasplantaron cinco plántulas por FMH/tratamiento en macetas (unidad experimental). A los 25 días de iniciados los tratamientos se restableció el riego permitiendo la recuperación luego de la sequía, y se determinó peso seco aéreo (PSA) y altura sobre dos plántulas a los 44 días desde el inicio de los tratamientos. El análisis estadístico fue sobre el promedio de las dos plántulas mediante análisis de la varianza considerando los efectos de FMH, tratamiento y la interacción. Se compararon las medias por diferencia mínima significativa y se realizaron correlaciones fenotípicas de Pearson. Se estimó la heredabilidad a través de los tratamientos con el programa MetaR (Alvarado *et al.* 2020).

Resultados y Discusión

Para la variable PSA no se halló interacción significativa FMH*tratamiento (P=0,74). Se hallaron efectos (P<0,05) para FMH. Se destacaron las FMH 26, 1, 13, 3, 20, 11 (>4 g/planta) (Figura 1). El efecto del tratamiento también fue significativo (P<0,05) (C=3,92^{a}; S1=3,86^{a}; S2=2,35^{b} g/planta). La inclusión de la recuperación en el PSA modificó lo antes obtenido (Varea *et al.*, 2024) donde se había encontrado interacción FMH*tratamiento.

Para la variable altura medida al momento del corte se encontró interacción significativa FMH*tratamiento (P=0,04), indicando un comportamiento diferente entre FMH a los tratamientos, existiendo un grupo de FMH que presenta una reducción en la altura por efecto del tratamiento de sequía mientras que otro grupo de FMH presenta altura similar entre tratamientos. La correlación entre PSA y altura fue baja (r=0,20; P<0,05). La heredabilidad de PSA y altura para el conjunto de datos fue similar (0.57).

Conclusiones

Estos resultados preliminares indicarían que, si bien la sequía severa redujo el PSA, la resiliencia de las FMH mantuvo similar ordenamiento que en la condición sin estrés. La altura presentó un comportamiento diferencial entre FMH. Sería importante corroborar la resiliencia de las FMH destacadas en condiciones de campo e incluir otras variables. Estos estudios se están complementando con análisis fisiológico (daño oxidativo) de la respuesta de las FMH a la sequía.

Agradecimientos

NACT Exp. 081/2024: "Producción de biomasa y resiliencia frente a sequía de trébol blanco en suelos de aptitud heterogénea en la Cuenca del Río Areco".

SIB Expte 2125/22: "Estudios genéticos de la tolerancia a sequía en poblaciones naturalizadas de Trébol blanco (*Trifolium repens* L.) ".

Bibliografía

Alvarado *et al*. (2020). Crop J. **8**(5), 745-756.
Barletta P *et al*. (2013). RIA **39**, 1–10.
Varea I *et a*l., (2024). RAPA **44**, 59.
Walker BH *et al*. (2004). Ecol. Soc. **9**.

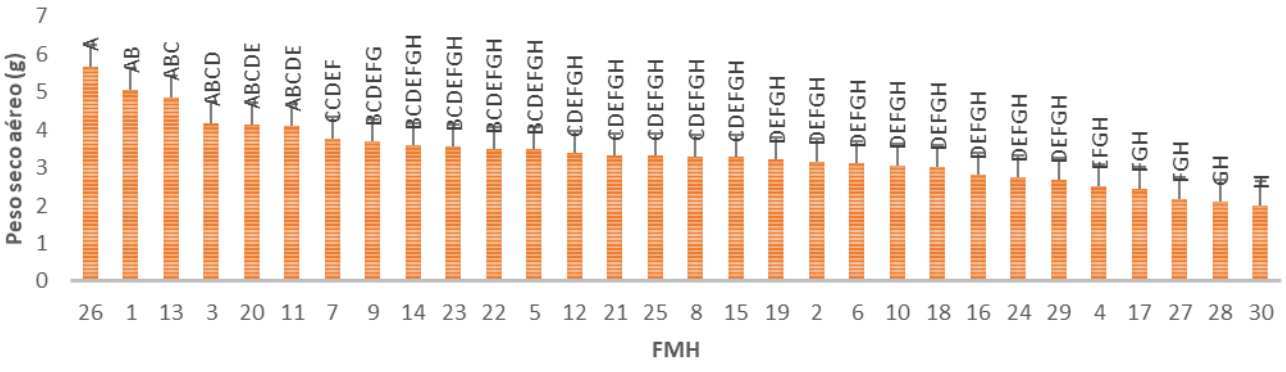


Figura 1. Peso seco aéreo (g) por planta según la familia de medio hermanos de trébol blanco bajo tres condiciones hídricas

GSF 29 Estabilidad productiva de variedades de raigrás anual

Méndez D[1]*, Frigerio K[2], Ruiz M[3], Fontana L[3], Iacopini L[4], Carassai A[4], Barbera P[5], Ré A[6], Otondo J[7], Cicchino M[7], Bailleres M[7], Andersen M[7], Mattera J[8], Lavarello Herbin A[8], Gonzalez A[9], Gallego JJ[10], Neira Zilli F[10], Pérez G[11], Giles García P[11]
INTA EEA [1]Gral. Villegas, [2]San Luis, [3]Anguil, [4]Rafaela, [5]Mercedes (Ctes.), [6]Concepción del Uruguay, [7]Chascomús, [8]Pergamino, [9]Bordenave, [10]Viedma, [11]Bolívar
*E-mail: mendez.daniel@inta.gob.ar

Productive stability of annual ryegrass cultivars

Introducción

El conocimiento del ambiente productivo y la caracterización del comportamiento de los genotipos en forma integrada contribuirá a una mejor comprensión de la productividad media de los distintos genotipos y probables variaciones (estabilidad) de la misma, constituyendo una información básica para reducir el error al momento de concretar la selección de variedades de raigrás anual. El objetivo de este trabajo fue analizar la estabilidad productiva de variedades de raigrás anual evaluadas en la Red Nacional de INTA.

Materiales y Métodos

Se utilizó la información de biomasa total acumulada anual (kg MS/ha) para conocer la distribución de 14 variedades de raigrás anual (*Lolium multiflorum)* comerciales (5 diploides (2x) y 9 tetraploides (4x)). El experimento se implantó en 2024 en suelos ganaderos representativos en Anguil, Bordenave, Bolívar, Rafaela, Concepción del Uruguay, Gral Villegas, Chascomús, Mercedes (Corrientes) y Pergamino en secano y Viedma con riego. La estabilidad productiva se define como el aporte a la interacción genotipo×localidad, con respecto al promedio de acumulación total, de cultivares y ploidía. Sobre el eje Y el punto de corte es la producción media predicha (5058 kg MS/ ha) por el modelo usado en el análisis de interacción genotipo×ambiente. Sobre el eje X, un índice de aporte a la interacción (1,9) que se obtiene a partir de un cociente que relaciona la diferencia entre la varianza de los residuos del efecto interacción genotipo ambiente de todas las variedades y la varianza del efecto de interacción, con la varianza amalgamada de los ensayos individuales. Se realiza la prueba con F de Snedecor para encontrar el punto de corte: valores mayores a ese punto indican genotipos con menor estabilidad (mayor aporte a la interacción genotipo×ambiente), y a la derecha con mayor estabilidad.

Resultados y Discusión

Los materiales más estables y con mayor rendimiento fueron todos tetraploides (BHQ, SAN, CAM y MAX) (Figura 1; cuadrante superior izquierdo) y con menores rendimientos fueron dos diploides (cuadrante inferior izquierdo) (CAT y CAMARO) y dos tetraploides (BAR y MAX). En el cuadrante superior derecho (menor estabilidad) los materiales más productivos fuero WST y GIA (tetraploides) y DIN y NER (diploides). De los cultivares con producción media menor al promedio general (cuadrante inferior derecho), se ubicaron MAG (tetraploide) y RAP (diploide).

Conclusiones

Los resultados obtenidos permiten identificar cultivares con mayor estabilidad en los ambientes evaluados.

Agradecimientos

Se destaca la vinculación con la Cámara de Semilleristas (Bolsa de Cereales Buenos Aires) que ha prestado una significativa colaboración en la definición de los materiales, así como también para la realización de los ensayos.

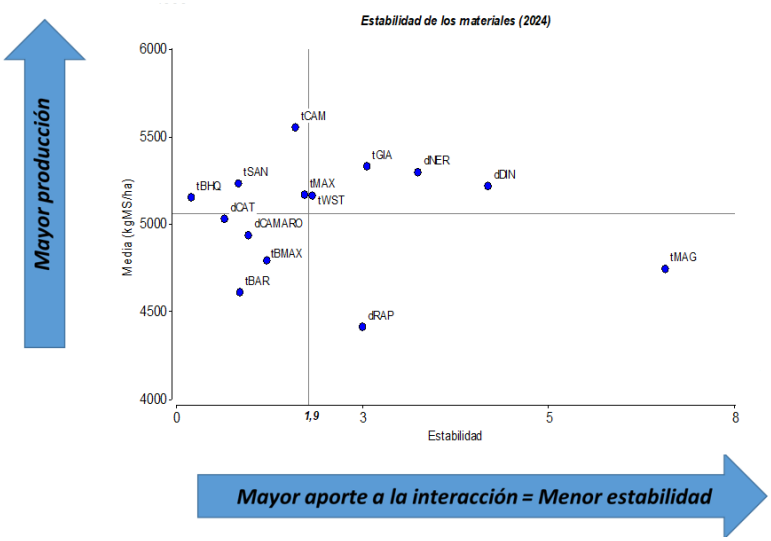


Figura 1. Aporte a la interacción de materiales diploides (d) y tetraploides (t) en el ciclo 2024 de la RED de raigrás. Los participantes fueron DON DINO (DIN), DON GIANNI (GIA), MAXIMUS (MAX), BAR HQ (BHQ), SANCHO (SAN), BILL MAX (BMAX), CAMPERO (CAM), NERVIÓN (NER), CATUS (CAT), RAPIDO INTA (RAP), BARBARO (BAR), WINTER STAR 3 (WST), MAGNO (MAG) e INIA CAMARO (CAMARO).

GSF 30 Interacción genotipo*localidad de tres ciclos de producción de la red de raigrás anual en Argentina

Méndez D[1]*, Frigerio K[2], Ruiz M[3], Fontana L[3], Iacopini L[4], Carassai A[4], Barbera P[5], Ré A[6], Otondo J[7], Cicchino M[7], Bailleres M[7], Andersen M[7], Mattera J[8], Lavarello Herbin A[8], Gonzalez A[9], Gallego JJ [10], Neira Zilli F[10], Pérez G[11], Giles García P[11]

INTA [1]Gral. Villegas, [2]San Luis, [3]Anguil, [4]Rafaela, [5]Mercedes (Corrientes.), [6]Concepción del Uruguay, [7]Chascomús, [8]Pergamino, [9]Bordenave, [10]Viedma, [11]Bolívar

*E-mail: mendez.daniel@inta.gob.ar

*Genotype * location interaction of three cycles of annual ryegrass production evaluation in Argentina*

Introducción

Se evaluó la producción anual de MS de materiales de raigrás en 10 localidades durante el período 2021-24.

Materiales y Métodos

Se utilizó la información de biomasa total acumulada anual (kg MS/ha/año) para conocer la distribución de 14 variedades de raigrás anual (*Lolium multiflorum*), 5 diploides (DIN, NER, CAT, RAP y CAMARO) y 9 tetraploides (GIA, MAX, BHQ, SAN, BMAX, CAM, BAR, WST, MAG) participantes de la Red INTA en el período 2021 - 2024 en las localidades de Anguil (-36.5276, -64.0114), Rafaela (-31.1652, -61.4837), Concepción del Uruguay (-32.2905, -58.2082), Mercedes (-29.1978, -58.0681), General Villegas (-34.8654, -62.7810), Bolívar (-36.1997, -61.1395), Chascomús , Pergamino (-33.8988, -60.5532) y Bordenave (-37.7625, -63.0852) en secano y Viedma (-40.7974, -63.1292) con riego. La siembra se realizó entre marzo y abril en función a las condiciones de cada sitio a razón de 250 semillas viables/m² en forma convencional. Se corrigió P a 12 ppm con fosfato diamónico. Se refertilizó con 20 kg.ha^{-1} N (urea) luego de cada corte. La parcela fue de 5 m^2. Los cortes se realizaron a 5 cm cuando la longitud promedio de la hoja más larga extendida alcanzaba los 20 cm. Para obtener conclusiones acerca del desempeño de materiales dentro de localidades y la manifestación de la ploidía por localidades se realizó un biplot con la metodología GGE donde la variabilidad que describe el biplot se debió al efecto de interacción genotipo localidad más el efecto de genotipo. Este análisis permite identificar materiales ganadores en una o más localidades y definir mega ambientes (localidad/es) donde ciertos materiales tienen el mismo comportamiento productivo.

Resultados y Discusión

En este ciclo 2022/24, la variabilidad debida a la interacción genotipo*ambiente está representada en 71,4 % por las dos primeras componentes del ACP (Figura 1). En el cuadrante superior derecho del biplot, se ubican la localidad Bolívar y el cultivar MAG. Bolívar (7744.26 kg MS/ha) fue la localidad con la producción media anual de MS más alta y además con mayor variabilidad. El resto de las localidades se ubican en otros cuadrantes representando menor producción y variabilidad entre materiales y años. General Villegas y Rafaela (1533.98 y 1038.60 kg MS/ha, respectivamente) fueron las menos productivas; se ubicaron en el cuadrante opuesto y asociadas a una menor variabilidad entre materiales (cercanía a CP2).

Conclusiones

Existe una amplia variabilidad productiva de los cultivares entre localidades que aporta elementos para orientar su elección en el medio productivo.

Agradecimientos

La Cámara de Semilleristas de la Bolsa de Cereales de Buenos Aires ha prestado una significativa colaboración en la definición de los materiales, así como también para la realización de los ensayos.

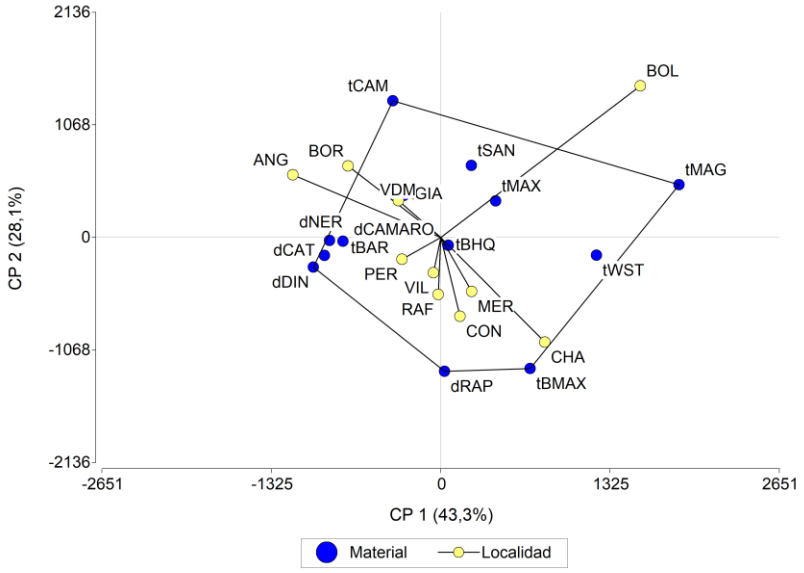


Figura 1. Representación gráfica de la interacción genotipo x localidad para la producción media anual (2022-2023-2024) de forraje de raigrás anual, evaluada mediante el análisis de componentes principales. Localidades: Anguil (ANG), Bolívar (BOL), Chascomús (CHA), Bordenave (BOR) Concepción del Uruguay (CON), Mercedes (MER), Pergamino (PER), Rafaela (RAF) Viedma (VDM) y G. Villegas (VIL). Materiales, diploides (d): INTA Camaro (CAMARO), Catus (CAT), Don Dino (DIN), Nervión (NER), Rápido INTA (RAP); tetraploides (t): Bárbaro (BAR), BAR HQ (BHQ), Bill Max (BMAX), Campero (CAM), Don Gianni (GIA), Magnum (MAG), Maximus (MAX), Sancho (SAN), Winter Star (WST).

GSF 31 Interacción genotipo×ambiente y su asociación con variables climáticas en raigrás anual

Méndez D[1]*, Frigerio K[2], Ruiz M[3], Fontana L[3], Iacopini L[4], Carassai A[4], Barbera P[5], Ré A[6], Otondo J[7], Cicchino M[7], Bailleres M[7], Andersen M[7], Mattera J[8], Lavarello Herbin A[8], Gonzalez A[9], Gallego JJ[10], Neira Zilli F[10], Pérez G[11], Giles García P[11]

INTA [1]Gral. Villegas, [2]San Luis, [3]Anguil, [4]Rafaela, [5]Mercedes (Corrientes.), [6]Concepción del Uruguay, [7]Chascomús, [8]Pergamino, [9]Bordenave, [10]Viedma, [11]Bolívar

*E-mail: mendez.daniel@inta.gob.ar

Genotype-environment interaction and its association with climatic variables in Lolium multiflorum Lam.

Introducción

En la red de evaluación de cultivares de raigrás de Argentina se propone evaluar la producción de biomasa de 14 materiales en 8 localidades, analizando la relación entre la interacción genotipoxambiente con las variables climáticas: temperatura media, agua recibida y número de días de helada.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en secano en Anguil, Bolívar, Bordenave, Chascomús, Rafaela, Concepción del Uruguay, Gral. Villegas, Mercedes (Corrientes) y Pergamino y con riego en Viedma en el 2024. Se registró la temperatura media del aire (**Tmedia**), agua recibida total (**AT**) y días con heladas (HE) ocurridas durante el ciclo de producción del raigrás anual. La siembra se realizó entre el 15 de marzo y 10 de abril en función a las condiciones de cada sitio a razón de 250 semillas viables/m² en forma convencional. El tamaño de parcela fue de 8 m^2 y la unidad de muestreo de 5 m^2. A la siembra se corrigió el nivel de P a 12 ppm con fosfato diamónico (18-46-0), cuando fue necesario y se fertilizó con 20 kg N (urea) luego de cada corte. Se realizaron entre 2 y 4 cortes (según localidad) a 5 cm de altura cuando la altura extendida del macollo alcanzó 20 cm en el 50 % de las parcelas. El diseño fue en bloques completos al azar con 4 repeticiones en cada localidad. Para explicar la relación entre la interacción genotipo × ambiente con variables ambientales se usó el análisis de regresión por mínimos cuadrados parciales (PLS, en inglés). Este análisis genera un conjunto de puntuaciones para la interacción genotipo × ambiente y para las variables climáticas.

Resultados y Discusión

Bolívar y Chascomús (con menor peso sobre la interacción) se asocian a la variable agua total recibida (AT) y en menor medida Viedma y Concepción del Uruguay. Por su parte Mercedes, se asocia a mayores temperaturas medias y precipitaciones acumuladas. Rafaela se asocia a mayores temperaturas medias, no correlacionando con número de días con heladas (HE). En cambio, General Villegas y Pergamino se relacionan a HE y asociadas negativamente con agua total (AT). Anguil y Bordenave, se asociaron débilmente con las variables climáticas (cercanos al eje 2). No se encontraron materiales que se destaquen por su asociación estrecha con la interacción genotipo x ambiente asociado a las variables climáticas.

Conclusiones

Este análisis permitió diferenciar cultivares en cuanto a su producción de forraje debido a característica climáticas diferentes.

Agradecimientos

Es de destacar la vinculación mediante la cual la Cámara de Semilleristas de la Bolsa de Cereales de BA ha prestado una significativa colaboración en la definición de los materiales, así como también para la realización de los ensayos.

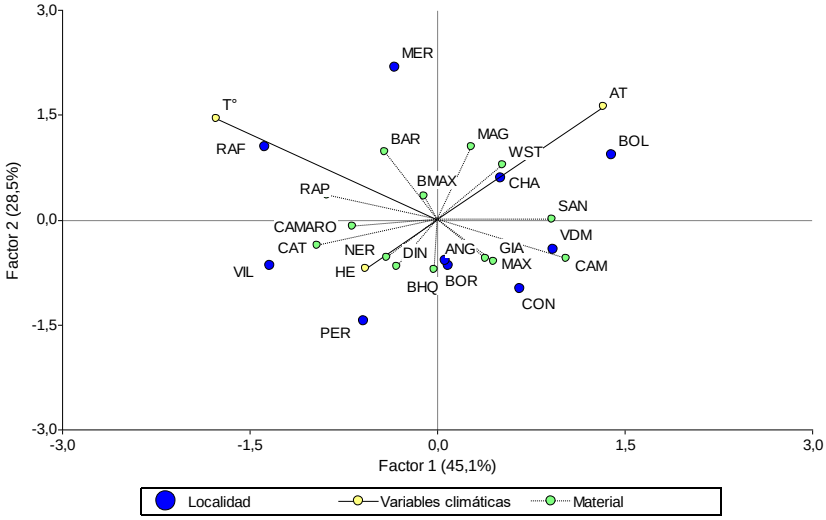


Figura 1. Triplot basado en las dos primeras componentes principales del análisis de regresión por mínimos cuadrados parciales para la producción total de forraje de raigrás anual durante el ciclo 2024 en ocho localidades (Mercedes [MER], Bolívar [BOL], Concepción del Uruguay [CON], General Villegas [VIL], Anguil [ANG], Bordenave [BOR], Pergamino [PER], Viedma [VDM]) en función a tres variables climáticas (Agua recibida [PP acum], temperatura media [Tmedia] y número de días con heladas [HE]). Los materiales evaluados fueron Bárbaro (BAR), Bar HQ (BHQ), Bill Max (BMAX), Campero (CAM), INTA Camaro (CAMARO), Catus (CAT), Don Dino (DIN), Don Gianni (GIA), Magno (MAG) Maximus (MAX), Nervión (NER), Rápido INTA (RAP), Sancho (SAN), Winter Star 3 (WST).

GSF 32 Producción forrajera estacional de cultivares de *Lolium multiflorum* Lam. en diferentes localidades

Méndez D[1]*, Frigerio K[2], Ruiz M[3], Fontana L[3], Iacopini L[4], Carassai A[4], Barbera P[5], Ré A[6], Otondo J[7], Cicchino M[7], Bailleres M[7], Andersen M[7], Mattera J[8], Lavarello Herbin A[8], Gonzalez A[9], Gallego JJ[10], Neira Zilli F[10], Pérez G [11], Giles García P[11]

INTA [1]Gral. Villegas, [2]San Luis, [3]Anguil, [4]Rafaela, [5]Mercedes (Corrientes.), [6]Concepción del Uruguay, [7]Chascomús, [8]Pergamino, [9]Bordenave, [10]Viedma y [11]Bolívar

*E-mail: mendez.daniel@inta.gob.ar

Seasonal forage production of Lolium multiflorum Lam. cultivars at different locations

Introducción

El efecto de interacción genotipo×ambiente se manifiesta cuando los cultivares (genotipos) obtienen producciones de biomasa de forma distinta entre localidades (ambientes). También se puede explicar como cambios de ranking de uno o varios cultivares a través de las localidades. El objetivo del trabajo fue conocer la producción estacional de forraje de variedades de *Lolium multiflorum Lam.* (raigrás anual) en distintas localidades de Argentina y analizar la variación producida entre las mismas.

Materiales y Métodos

Se evaluaron 14 cultivares comerciales de raigrás anual (5 diploides (2x) y 9 tetraploides (4x)). El experimento se implantó en 2024 en suelos ganaderos representativos en Anguil (**ANG**), Rafaela (**RAF**), Bordenave (**BOR**), Concepción del Uruguay (**CON**), General Villegas (**VIL**), Bolívar (**BOL**), Chascomús (**CHA**), Pergamino (**PER**) y Mercedes (**MER**; Corrientes) y con riego en Viedma (**VDM**). Los cultivares evaluados fueron Don Dino (**DIN**), Don Giani (**GIA**), Maximus (**MAX**), BAR HQ (**BHQ**), Sancho (**SAN**), Bill Max (**BMAX**), Campero (**CAM**), Nervión (**NER**), Catus (**CAT**), Rápido INTA (**RAP**), Bárbaro (**BAR**), Winter Star 3 (**WST**), Magno (**MAG**) e INIA Camaro (**CAMARO**). La fecha de siembra se ubicó a principios de otoño en función a las épocas recomendadas para cada localidad. En función al análisis de suelo se corrigió el nivel de fósforo (P) aplicando fosfato diamónico para asegurar un mínimo de 12 ppm de P y disponibilidad inicial de nitrógeno (N) para el arranque de los cultivos. Luego de cada corte, se agregaron 20 kg/ha de N bajo la forma de urea. Se analizaron valores de acumulación de forraje hasta el 21/06 (**OTO**), 21/09 (**INV**) y hasta 30/10 (**PRIM**) y acumulado anual (**TOTAL**). El análisis de interacción genotipo × ambiente se hizo con el modelo AMMI, que utiliza los residuos debido al efecto de interacción bajo el análisis de componentes principales, que permite describir la relación de la producción entre localidades y cultivares.

Resultados y Discusión

Las producciones máximas, mínimas y promedio general de localidades y materiales se presentan en la Tabla 1.

En cuanto a asociaciones entre localidades y materiales, se observa que MAG se asocia a Bolívar, ya que fue el material con mayor producción total en esa localidad. NER es el cultivar que más asoció a Anguil y GIA a Viedma.

Conclusiones

Los resultados de un ciclo de crecimiento aportan información preliminar sobre la adaptación de diferentes variedades de raigrás anual a las diferentes localidades, y sugieren la existencia de variabilidad en la distribución estacional y entre localidades de la productividad forrajera que permitirían desarrollar cadenas forrajeras más estables.

Agradecimientos

Es de destacar la vinculación mediante la cual la Cámara de Semilleristas de la Bolsa de Cereales de Buenos Aires ha prestado una significativa colaboración en la definición de los materiales, así como también para la realización de los ensayos.

Tabla 1. Producción de MS (kg MS/ha) en invierno (INV), primavera (PRI) y total. Valores máximos, mínimos y promedio general por localidad (LOC) y material (MAT)

	INV		PRI		TOTAL	
	LOC	MAT	LOC	MAT	LOC	MAT
Mayor valor						
Nombre	Anguil	Nervión	Viedma	Camaro	Anguil	Camaro
Valor	5511.5±1003.1	3254.7±2398.5	8070.2±1992.2	4075.9±2883.0	9519.9±1622.6	5570.8±3651.8
Menor valor						
Nombre	Pergamino	Mag	Villegas	Rápido	Villegas	Ràpido
Valor	779.0±379.0	2053.8±1595.4	466.8±295.9	32.38.0±2046.0	466.8±295.9	4351.3±2463.1
Promedio general	2783.5±1928.8		3753.6±2493.8		5058.4±3106.7	

GSF 33 Análisis exploratorio del efecto de distintos períodos de anegamiento sobre germoplasma de agropiro alargado

Ferraro O[1]*, Leguizamón M[1], Varea I[1], Acuña ML[1,2]
[1] [1]Universidad Nacional del Noroeste de la Pcia. de Buenos Aires (ECANA-UNNOBA), [2] EEA INTA Pergamino.
*E-mail: ferrarooriana@gmail.com.ar

Exploratory analysis of tall wheatgrass germplasm growing under waterlogged conditions

Introducción

La expansión agrícola en Argentina desplazó la ganadería hacia zonas con mayores restricciones edáficas. Entre las gramíneas templadas más utilizadas en estos suelos se encuentra el agropiro alargado (*Thinopyrum ponticum*). La EEA INTA Pergamino desarrolló cultivares con tolerancia a sequía y salinidad, actualmente estudia su respuesta al anegamiento, evaluando familias de medio hermanos que han mostrado buen rendimiento en suelos halomórficos. Este estudio tuvo como objetivo evaluar, de manera exploratoria y en tres períodos, las asociaciones entre variables morfológicas y distintas condiciones de anegamiento a las que se sometió el germoplasma, a través de análisis de componentes principales.

Materiales y Métodos

El experimento se realizó en el invernáculo de la EEA INTA Pergamino, en condiciones semi-controladas. Se evaluaron 10 FMH (F1 a F10), derivadas de parentales tolerantes a halomorfismo (Acuña, 2019), junto con dos cultivares inscriptos como testigos (F11 y F12). El diseño experimental fue en arreglo factorial, con dos factores: FMH y anegamiento. Se evaluaron tres tratamientos (T): sin anegamiento (T1), anegamiento temporal con recuperación (T2) y anegamiento prolongado (T3), con seis repeticiones por T (6 plantas/F). Evaluados en tres periodos (P) establecidos por el momento de corte: P1 (0-37 días), P2 (38-58 días) y P3 (59-85 días).

Las 12 F se sembraron en speedlings y luego se trasplantaron a vasos plásticos (500 cm³), los que fueron colocados en cajas de 34 litros con agua para simular inmersión parcial, anegadas a 4cm. El T1 se mantuvo sin anegamiento, con humedad adecuada. El T2 estuvo sumergido parcialmente durante 22 días, seguido de 15 días de recuperación antes del primer corte (se retiró el agua). En T3, las plantas estuvieron anegadas durante todo el experimento (85 días).

Las variables evaluadas fueron altura de planta (Alt), número de macollos (Mac), peso de materia seca a los 37 (PMS1), 58 (PMS2) y 85 días (PMS3), y peso seco acumulado (PMSAc=PMS1+PMS2+PMS3). Las variables se evaluaron en los tres periodos: P1 (Alt0-Alt10; Mac1-Mac5; PMS1), P2 (Alt12-Alt16; Mac6-Mac8; PMS2), P3 (Alt18-Alt21; Mac9-Mac10; PMS3; PMSAc). Se realizó un Análisis de Componentes Principales (ACP) por P en Infostat.

Resultados y Discusión

En P1, la mayoría de las F bajo el tratamiento T1 presentaron asociación con todas las variables morfológicas, excepto casos como F9, F10 y F11, que no siguieron este patrón. En P2, la mayoría de las F en T2 y T3 se vincularon principalmente con la altura, excepto F4, que se apartó de esta tendencia en T3, el tratamiento más restrictivo. Finalmente, en P3 se observaron F, como F3, cuya asociación varió según el tratamiento: en algunos casos se relacionó con el número de macollos, mientras que en T3 se asoció a la altura. La correlación entre altura y peso seco en P1 sugirió crecimiento equilibrado, pero se alteró en P2 y P3 probablemente por el anegamiento y procesos como redistribución de recursos, senescencia o prioridad reproductiva (Jackson, Colmer, 2005).

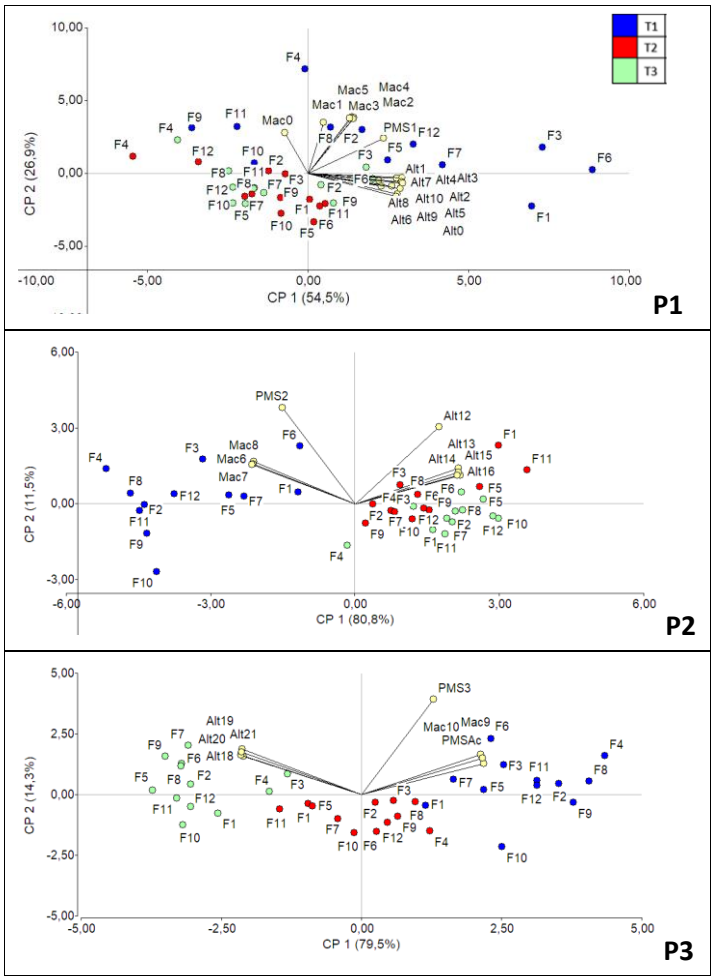


Figura 1. Biplot - Análisis de Componentes Principales. Se observan las variables (círculos amarillos) estudiadas en los tres períodoS (**P1**: Alt0-Alt10, Mac1-Mac5 y PMS1. **P2**: Alt12-16, Mac6-Mac8 y PMS2. **P3**: Alt18-Alt21, Mac9-Mac10, PMS3 y PMSAc).

Conclusión

(i) Las asociaciones entre variables morfológicas y el anegamiento variaron según período y tratamiento. (ii) Algunas F modificaron su asociación a las variables según lo antes mencionado. (iii) En P1, T1 se relaciona con casi todas las variables; en P2, T2 y T3 principalmente con la altura; y en P3, la relación depende del tratamiento. (iv) Esto muestra una dinámica morfológica influida por el momento y la intensidad del anegamiento.

Bibliografía

Acuña ML *et al*. 2019. Tesis doctoral. FCA, UNR.
Jackson MB *et al*. 2005. Ann. Bot. **96**: 501–505.

GSF 34 Evaluación del contraste entre caracteres reproductivos de interés agronómico en 28 accesiones de porotillo (*Macroptilium lathyroides L. Urb.*)

Bieri EB[1,3]*, Castro CG[1], Marinoni L[2,3], Pensiero JF[2,3], Zabala JM[2,3]
[1]EEA INTA Reconquista. [2]Fac. de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Litoral (FCA-UNL). [3]Instituto de Ciencias Agropecuarias del Litoral (CONICET-UNL).
*E-mail: bieri.erika@inta.gob.ar

Evaluation of the contrast between 28 accessions of porotillo (Macroptilium lathyroides L. Urb.) in reproductive characters of agronomic interest

Introducción

Macroptilium lathyroides, una especie herbácea nativa de la subfamilia *Papilionoideae,* cobra gran interés como verdeo estivo-otoñal para zonas marginales de producción ganadera (Zabala, et al 2015). En leguminosas forrajeras con vaina dehiscente, la longitud del período de floración y el inicio de dicho período, así como la naturaleza del comportamiento dehiscente, son factores clave para la producción de sus semillas, y esto, para el desarrollo de programas de domesticación. El objetivo de este trabajo fue caracterizar germoplasma de *M. lathyroides* en cuanto a su variabilidad en la fenología reproductiva y el comportamiento de la dehiscencia de vainas.

Materiales y Métodos

Se analizaron 28 accesiones de *M. lathyroides* del Banco de Germoplasma "Ing. Agr. Jose M. Alonso" de la FCA-UNL, durante un ciclo de crecimiento en el Campo Experimental de la Estación Experimental Agropecuaria (EEA) de INTA en Reconquista, Santa Fe. Se analizaron 40 plantas por accesión, dispuestas en dos líneas de 20 plantas por boque (DBCA).

Se realizaron mediciones semanales a partir de la detección de las primeras flores. Se tomó el dato de inicio de floración (50% de las plantas de cada repetición con al menos una flor completamente desarrollada) y fin de floración (última flor desarrollada en el 50% de plantas). Una vez por mes, desde inicio de floración, se marcaron 9 inflorescencias por accesión y repetición y en ellas se realizó el recuento de frutos inmaduros (verdes), frutos maduros (cuando más del 50% del fruto tenga color marrón) y frutos dehiscentes. Se analizaron las variables inicio de floración (IF, días desde siembra a IF); fin de floración (FF, dds a FF); longitud de la floración (LF, días) y ratio de frutos dehiscentes/maduros por semana en los meses desde inicio a fin de floración (RDM1, 2 y 3). Las variables IF y LF permiten analizar la fenología reproductiva y la indeterminancia y su correlación. La variable RDM permite analizar la velocidad de dehiscencia de los frutos. Los datos se analizaron mediante ANAVA. Las diferencias de medias se analizaron mediante test de Tukey (P<0,05) y análisis de correlación (Pearson). La variable RDM se sometió a un diseño de medidas repetidas en el tiempo. Se utilizó el programa estadístico Infostat®.

Resultados y Discusión

IF (días desde siembra a floración) mostró diferencias altamente significativas (p valor < 0,0001): las accesiones no florecen al mismo tiempo, lo que es importante en selección y/o adaptación agronómica. Se distinguen cuatro categorías: **temprana** (89-93 dds: ML16, ML20, 140, 372, ML7), **intermedia-temprana** (94,5-99,5 dds: 526, ML17, ML22, ML5, Murray, ML19), **intermedia-tardía** (106,5-114,5 dds: ML8, ML1, 537, 137, ML18, ML13, ML15, ML3, 523, 557) y **tardía** (118-120,5: Mancebo, ML10, ML14, ML21, ML11, ML2, 556). **LF** (FF – IF) mostró diferencias significativas (aunque con menor robustez: R^2 ajustado=50%) (p valor = 0,0023): no todas las accesiones tienen la misma duración de floración. Se distinguen 3 categorías: **corta** (44,5-46,5 días: ML8 y ML18), **larga** (81-83 días: ML22, ML7, ML16, 372) e **intermedia** (56-77,5 días: Mancebo, ML20, 140, ML19, ML21, ML10, ML17, Murray, ML5, 526, ML13, 523, ML3, 557, ML1, 537, ML15, 137, ML14, 556, ML11, ML2).

Luego de someter estos parámetros a análisis de correlación, se demostró que la correlación es moderada a fuerte entre IF y LF (coef. Pearson = -0,66); es decir que, a mayor IF (floración más tardía), menor es la duración de la floración (LF), y viceversa (p - valor = 2.7E-087) (Fig 1).

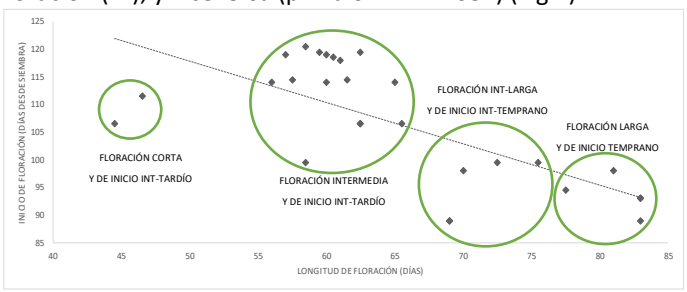


Figura 1. Correlación entre IF y LF (categorías de ANAVA demarcadas)

Para la variable RDM en los meses desde inicio a fin de floración (RDM1, 2 y 3), no se encontró evidencia estadística para afirmar que las accesiones difieren en conjunto en las variables medidas (no hay efecto multivariado global significativo, p - valor > 0,05) y en su mayoría tienen una ratio menor a 0,5 (Fig 2).

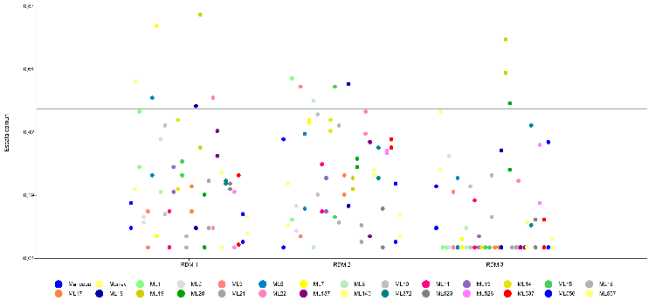


Figura 2. Ratio frutos dehiscentes/total maduros con línea de corte en 0,5

Conclusiones

Las variables IF y LF son confiables para clasificar accesiones y tomar decisiones agronómicas en porotillo. El conocimiento de la correlación entre IF y LF permite anticipar la duración de floración si se conoce el inicio. RDM no mostró diferencias claras, pero en este estudio evidenció una baja proporción de frutos que dehiscen espontáneamente antes de cosecha, un caracter útil, pero pasible de seguirse estudiando y analizando.

Bibliografía

Barnard C (1972). 2nd Register of Aust Herb P. Cult. CSIRO.
Zabala JM *et al.* (2015). XVII Foro de Dec de Fac de Agr. del Merc. 1ra ed. Un. Nac. de Entre Ríos. 96 pág.

GSF 35 Producción de forraje, rendimiento en grano y viabilidad económica de genotipos de triticale y trigo

Lentz BC[1]*, Bertolotti GE[1], Ferrari ED[1], Picca A[1], Castro B [1], Quiriban A[1]
[1] Facultad de Agronomía (UNLPam)
*E-mail: lentz@agro.unlpam.edu.ar

Forage yield, grain performance and economic feasibility of triticale and wheat genotypes

Introducción

El triticale (X *Triticosecale* Wittmack), como otros verdeos invernales, representa un importante aporte de forraje en la época otoño-invernal, en especial cuando las pasturas perennes o naturales disminuyen el crecimiento. En Argentina, el mayor destino de la producción del cultivo de triticale es el aprovechamiento directo o *feedlot*.

El objetivo de la presente experiencia fue evaluar la producción de forraje, el rendimiento de grano y alternativas económicas del destino de la producción de 14 líneas experimentales de triticale y dos cultivares de trigo.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en el Campo Experimental de la Facultad de Agronomía (UNLPam), (36°32'49" S y 64°18'20" W), a 210 m snm., sobre un suelo Paleoustol petrocálcico de textura franco arenosa. Se evaluaron 14 líneas experimentales de triticale (procedencia Facultad de Agronomia, UNLPam) y 2 cultivares de trigo (ACA 601 y Don Mario Ñandubay), en un diseño en bloques completos al azar con tres repeticiones. Las líneas experimentales de triticale se caracterizan por haber sido seleccionadas por su aptitud granífera (Paccapelo *et al.,* 2017; Ferrari *et al.,* 2018), mientras que el cultivar de trigo ACA 601 es de calidad tipo I, con buen rendimiento, estabilidad y tolerancia al estrés (Fernández *et al*., 2019), y Ñandubay es de calidad II, con alto potencial de rendimiento y buena calidad de molienda y panificación. Se midió producción de forraje (corte en estado de grano pastoso) y producción de grano forrajero (cosecha en madurez fisiológica), y se registraron variables como número de espigas, peso de mil granos, número de granos por espiga y número de granos por m^2. Se realizó análisis estadístico mediante ANOVA y comparación de medias LSD con $P<0.05$. Además, se efectuó un análisis económico comparando tres alternativas de uso: pastoreo directo, silaje de planta entera y cosecha de grano. Se utilizaron coeficientes de eficiencia de cosecha y pérdidas específicas para cada alternativa.

Resultados y Discusión

La producción de materia seca (PMS) presentó diferencias significativas entre genotipos: en promedio los triticales superaron a los trigos, con un promedio de 5995,6 vs. 4241,6 kg/ha. Los genotipos de triticale más destacados alcanzaron más de 6900 kg/ha, mientras que el trigo ACA 601 produjo 5250 kg/ha y Ñandubay 3233,3 kg/ha (Tabla 1).

La composición de la materia seca (MS) varió principalmente en la proporción de tallo ($P<0.01$), mientras que hoja y espiga no mostraron diferencias significativas entre genotipos.

El rendimiento de grano mostró diferencias significativas entre genotipos ($P<0.01$), destacándose las líneas de triticale 3, 1 y 10 con altos rendimientos. Los trigos rindieron en promedio un 34,7 % menos que los triticales (Tabla 1).

El número de granos m^{-2} y el peso de mil granos arrojaron diferencias significativas entre genotipos ($P<0.001$), siendo el promedio de los triticales superior a promedio de los trigos en ambos componentes. Las líneas 6 y 10 destacaron en número de granos, y las líneas 1 y 11 en peso de mil granos.

La línea de triticale 2, de mayor PMS y la línea de triticale 3, de mayor producción de grano (Tabla 1) se seleccionaron para compararlos mediante un presupuesto parcial con el objetivo de analizar qué es más conveniente desde el punto de vista económico (Bertolotti, 2024).

Conclusiones

Se destaca la importancia de evaluar no solo la cantidad de forraje, sino también su composición, en función de los objetivos productivos del sistema ganadero.

La caracterización económica, mediante la realización de un presupuesto parcial, es muy importante para definir que cultivar se debería utilizar, en función de las necesidades.

En general, los triticales superaron a los trigos tanto en cantidad como en tamaño de grano.

Bibliografía

Bertolotti (2024). Trabajo final de graduación. Facultad de Agronomía UNLPam.
Fernández *et al*. (2019). Rev Fac Agr UNLPam 29. 19–32.
Ferrari ED *et al.* (2018) Open Agric 3. 25–31.
Paccapelo HA *et al.* (2017) Chilean J Agric Anim Sci 33. 45–58.

Tabla 1. Producción de materia seca (PMS, kg ha^{-1}), rendimiento de grano (RG, kg ha^{-1}), número de granos m^{-2} (NG) y peso de mil granos (P1000, g) en genotipos de triticale (1-14) y trigos (15: ACA 601; 16: Ñandubay) evaluados.

Genotipos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
PMS	5688,8 bcde	6933,3 a	6166,6 bcd	5861,13 bcd	6177,77 bcd	5250,0 de	5922,2 bcd	6261,1 bcd	6294,4 c	6461,1 b	6116,6 bcd	4744,4 e	6066,6 bcd	5438,9 cde	5250,0 de	3233,3 F
RG	3114,1 ab	2917,7 b	3606,7 a	3007,7 b	2941,6 b	2802,8 bc	2626,9 bc	2756,6 bc	2749,4 bc	3047,5 ab	2671,6 bc	2249,4 c	2771,6 bc	2537,7 bc	2316,6 c	1388,6 d
NG	7997,0 efgh	6606,6 h	10155,6 cdefg	11400,0 abcd	13936,6 ab	14215,6 a	10796,6 bcde	12233,3 abc	8440,0 defgh	14499,0 a	10364,3 cdef	12535,6 abc	6956,6 gh	9224,6 cdefgh	9291,0 cdefgh	7100,0 fgh
P1000	44,6 a	38,1 Cd	40,8 bc	37,1 de	36,1 def	34,2 ef	35,2 def	33,7 f	41,3 bc	33,5 f	44,1 Ab	28,0 G	40,8 Bc	35,8 def	30,0 g	21,4 h

Letras distintas en la misma fila indican diferencias estadísticas significativas entre genotipos ($P<0.05$, pueba de LSD.).

GSF 36 Indicadores fisiológicos y su relación con caracteres productivos en FMH de trébol blanco en sequía

Cabral F[1], Varea I[1]*, Affinito A[1,2], Elustondo L[1], Mattera J[2,3], Andrés A[1,3]
[1]Universidad Nacional del Noroeste de la Pcia. de Buenos Aires (ECANA-UNNOBA), [2]EEA INTA Pergamino, [3]Universidad Nacional de San Antonio de Areco (UNSAdA)
*E-mail: ivanavarea@unnoba.edu.ar

Physiological indicators and their relationship with productive traits in half-sib families of white clover under water restriction

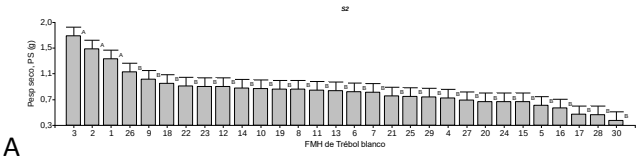
Introducción

El trébol blanco (*Trifolium repens* L.) es una leguminosa forrajera alógama, con adaptación a diversas condiciones ambientales, aunque existen evidencias que indican que en el norte de la provincia de Buenos Aires los estreses abióticos como la sequía, las elevadas temperaturas y el sobrepastoreo, afectan su abundancia en las pasturas (Barletta *et al*. 2013). El objetivo del presente trabajo es analizar estadísticamente las variables fisiológicas evaluadas en familias de medios hermanos (FMH) de trébol blanco y su relación con caracteres productivos en un ensayo en invernáculo con restricción hídrica en etapas iniciales de crecimiento.

Materiales y Métodos

Se llevó a cabo un ensayo bajo condiciones controladas en el invernáculo de la Estación Experimental Agropecuaria (EEA) Pergamino del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). Se evaluaron 30 familias de medios hermanos en un diseño en bloques completos aleatorizados con dos repeticiones (REP) y dos tratamientos (TRAT) en un arreglo factorial: 1) control (C), con riego a capacidad de campo, 2) sequía severa (S2), riego hasta el 40- 50% de capacidad de campo medido con sonda TDR. Se trasplantaron 5 plántulas por FMH/TRAT en cada REP en macetas tipo jardinera de 12 litros con tierra proveniente de un *haplustol típico* y arena (1:1). Los TRAT se establecieron a los 50 días del trasplante. A los 10 días desde inicio de TRAT (DDI) se determinó la altura (ALT, cm), número de estolones (ESTOL), peso verde (PV), peso seco (PS) en las 5 plantas, y las variables fisiológicas: actividad antioxidante total no enzimática (FRAP, umol/gPF); contenido de malondialdehído (MDA, (nmol/gPF) y contenido de clorofila (CLOROF, ug/mgPF) en una planta tomada al azar. A los 27 DDI, se estimó el contenido relativo de agua de las hojas [%, CRA= (PV-PS)/(P a saturación-PS)] y el área foliar (AF, con ImageJ, cm^2). Los datos se analizaron con Infostat®. Se realizó ANOVA, comparación de medias DGC y correlaciones fenotípicas de Pearson.

A



B

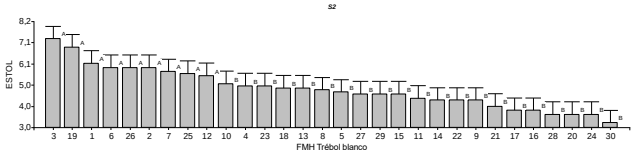


Figura 1A). Peso seco (PS, g) de las 30 FMH de trébol blanco evaluadas en sequía. **Figura 1B)** Número de estolones en las mismas 30 FMH evaluadas en S2. Se grafica solo S2: sequía severa. Letras distintas indican diferencias estadísticamente significativas (DGC) (*P*<0,05).

Resultados y Discusión

Se encontró interacción FMH*TRAT significativa (*P*<0,05) para todas las variables excepto para el AF, que presentó diferencias entre FMH y entre TRAT. Las FMH que se destacaron por mayor producción de biomasa (PS) en los dos tratamientos y se diferenciaron estadísticamente del resto fueron las FMH 3, 1, 2 (Fig. 1A). También estuvieron entre las que presentaron mayor número de estolones en S2 junto a la 19 (Fig. 1B). Además, se encontraron correlaciones fenotípicas estadísticamente significativas entre las variables productivas y fisiológicas. Además, el IAF se correlacionó positivamente con PV, PS y CRA (Tabla 1).

Tabla 1. Correlaciones fenotípicas de Pearson para caracteres productivos y variables fisiológicas evaluadas en FMH de trébol blanco con restricción hídrica severa (S2).

	PV	PS	CRA	AF	ALT	ESTOL	FRAP	MDA	CLOROF
PV	1,00								
PS	0,77***	1,00							
CRA			1,00						
AF	0,35***	0,32***	0,30***	1,00					
ALT	0,33***	0,32***	0,29***	0,41***	1,00				
ESTOL	0,49***	0,70***	0,27***		0,24***	1,00			
FRAP	0,26***		-0,18*			-0,27***	1,00		
MDA								1,00	
CLOROF								0,32***	1,00

PV: peso verde; PS: peso seco; CRA: contenido relativo de agua; AF: área foliar; ALT: altura; ESTOL: estolones; FRAP: actividad antioxidante total no enzimática; MDA: contenido de malondialdehído; CLOROF: contenido de clorofila. (*: *P*<0,05; ***: *P*<0,001).

Conclusión

Las FMH 1, 2, 3 serían promisorias para seleccionar y utilizar en el programa de mejoramiento de la especie enfocado en lograr cultivares con tolerancia a estrés hídrico. Los caracteres fisiológicos se correlacionaron positivamente con caracteres productivos indicando su importancia. El AF y el CRA, dos variables de mayor dificultad de medición, se correlacionaron con la ALT, por lo que sería recomendable seleccionar por ALT, ESTOL, PV y PS.

Bibliografía

Barletta P *et al* (2013) RIA **39**, 95-104.
Diaz-Pérez JC *et al* (1995) Journal ofExperimental Botany, **46**, 111-118.

GSF 37 Ensayo comparativo de híbridos de sorgo para silaje planta entera en el noroeste de Córdoba

Carena F[1]*, Valdez H[2], Tessi T[2,3], Luna O[1]

[1] Catedra de Producción de Carne Vacuna de la FCA UNC,[2]Catedra de Forrajes y Manejo de Pasturas de la FCA UNC, [3]INTA EEA Manfredi.

*E-mail: franciscocarena@agro.unc.edu.ar

Comparative trial of whole-plant sorghum hybrids for silage in northwest Córdoba

Introducción

El arco noroeste de la Provincia de Córdoba se caracteriza por presentar un clima semiárido, monzónico, con precipitaciones localizadas en los meses más cálidos. Dadas estas circunstancias, la confección de forrajes conservados para reserva cumple un rol fundamental en los sistemas agrícola-ganadero, para lograr estabilidad en los niveles nutricionales durante los meses de invierno. El objetivo del siguiente trabajo fue evaluar rendimiento y calidad de siete híbridos de sorgos de diferentes características, para la confección de silaje planta entera, en la localidad de Avellaneda, en el noroeste de la provincia de Córdoba.

Materiales y Métodos

El diseño experimental fue completamente aleatorizado (DCA) con tres repeticiones, evaluándose siete híbridos de sorgo: doble propósito (A,B,D,E y F) y sileros (C y G). El ensayo de sembró el 23/11/2024, con una densidad de 12 plantas por metro lineal en hileras distanciadas 0,52 m, no se fertilizó y se cosechó el 08/04/2025. El ensayo recibió 548 mm de precipitación durante el ciclo del cultivo. Se determinó rendimiento de biomasa (tnMS/ha), a partir de muestras de plantas enteras secadas a estufa hasta peso constante, y calidad del forraje (Proteína cruda, FDN, FDA, Lignina, Digestibilidad de la FDN, Almidón y Azucares) mediante NIRS. Los datos obtenidos se trataron mediante análisis de la varianza y se realizó test de Tukey, con un nivel de significación de α = 0,05, mediante la utilización del software InfoStat.

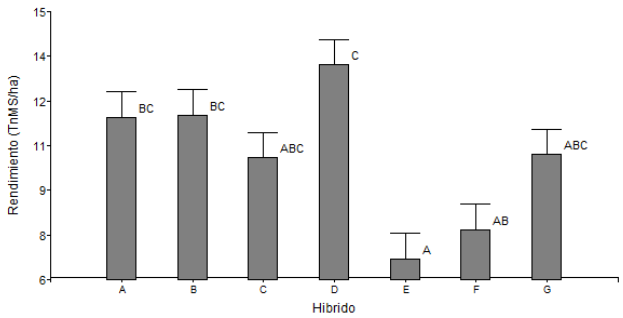


Figura 1. Rendimiento por híbrido expresado en toneladas de materia seca por hectárea. Letras distintas indican diferencias estadísticamente significativas por prueba de Tukey (*P*<= 0,05).

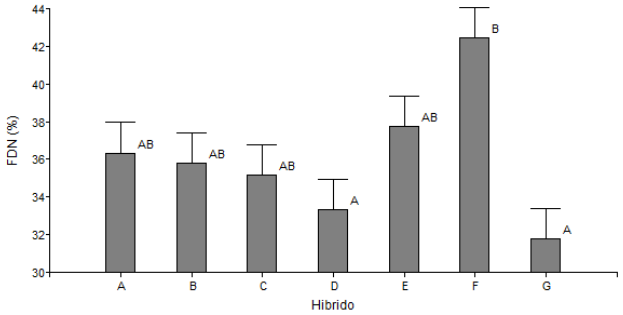


Figura 2. Fibra detergente neutra (FDN) por hibrido expresado en porcentaje (%). Letras distintas indican diferencias estadísticamente significativas (*P*<= 0,05).

Resultados y Discusión

Se observó que el híbrido D presentó el mayor rendimiento (13,2 TnMS/ha) pero diferenciándose estadísticamente (*P*<0,05) solo de E y F (Figura 1). El hibrido E fue el de menor producción con 7,6 TnMS/ha, y el promedio de todos los materiales fue de 10,11 TnMS/ha. En cuanto a la calidad, se observaron diferencias significativas (*P*<0,05) entre híbridos para Fibra Detergente Neutra, que permite conocer la fracción de pared celular de la planta entera para conocer el aprovechamiento de la fibra en el rumen. El hibrido F de mayor contenido, y por ende el de menor calidad, pero se diferenció solo de D y G (los de mayor calidad forrajera). Lo mismo se observó para contenido de Almidón, siendo los híbridos D y G los de mayor contenido y por ende los de mayor calidad, pero diferenciándose estadísticamente solo de los híbridos F y E. Para lignina F presento el mayor valor diferenciándose de todos menos de B. Para digestibilidad de la FDN el hibrido E se diferenció de todos los restantes con el mejor desempeño.

Conclusiones

Los resultados de este estudio sugieren que, en este ambiente en particular, existen diferencias tanto en rendimiento como en calidad entre híbridos de diferentes características. Para el caso el material de mayor producción y calidad en términos de energía y FDN resulto ser el hibrido D.

GSF 38 Efecto de la salinidad sobre el comportamiento de 11 subtipos de agropiro criollo: Aportes para su caracterización fenotípica

Rosetti Godoy JF[1]*, Rush PN[1], Schrauf GE[1], Di Bella CE[23]
[1] Catedra de Genética; [2] Catedra de Forrajicultura, Facultad de Agronomía, UBA; [3] IFEVA-CONICET.
*E-mail: jrosetti@agro.uba.ar

Effect of salinity on the performance of 11 native wheatgrass subtypes: Contributions to their phenotypic characterization

Introducción

Agropiro criollo (*Elymus scabrifolius* (Döll) J. H. Hunz) es una gramínea nativa de alto valor forrajero en sistemas ganaderos marginales. En su tesis de Maestría, Zabala (2007) realizó una colecta de genotipos y poblaciones de esta forrajera en ambientes contrastantes en cuanto a salinidad edáfica, ampliando la colección iniciada por Giavedonni (2000), con el propósito de evaluar la variabilidad e identificar mecanismos bioquímicos de tolerancia durante la etapa de crecimiento inicial. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de dos concentraciones salinas, posterior al establecimiento en 11 genotipos de Agropiro criollo provenientes de cuatro poblaciones con características distintas.

Materiales y Métodos

Se sembraron semillas de 11 genotipos (en adelante subtipos) de agropiro criollo (Tabla 1), ubicadas en placas de Petri sobre papel secante, utilizando una cámara de germinación con alternancia de temperatura (15°C durante 12 hs a oscuras y 20°C durante 12 hs con luz). Luego de 18 días, se seleccionaron 60 plántulas homogéneas por subtipo y fueron colocadas en un invernáculo en la Facultad de Agronomía (UBA), en plugs de 3 cm de diámetro y 5 cm de altura por cavidad, usando un sustrato compuesto por perlita y turba.

Las plantas con 54 días de crecimiento sin limitaciones fueron sometidas a tres tratamientos: control, salinidad media (SM; 8 dS/m), y salinidad alta (SA; 16 dS/m) mediante el agregado de NaCl en el sustrato. Los tratamientos duraron 33 días, durante los cuales se fue controlando la salinidad de cada batea y el contenido hídrico. Se trabajó con 495 unidades experimentales (11 subtipos x 15 repeticiones x 3 tratamientos). Tanto al inicio (n=15) como al final del experimento se secó y pesó la biomasa aérea y subterránea para calcular la tasa de crecimiento relativo (TCR; Hunt 1982). Se realizaron ANOVAs (LSD Fisher; P<0,05) para evaluar diferencias entre subtipos para cada tratamiento.

Resultados y Discusión

Se encontraron diferencias significativas en la respuesta de los subtipos a los estreses evaluados (P < 0.0001; Figura 1). Los tres subtipos con mejor comportamiento provienen de ambientes salinos (Figura 2). El subtipo 4.2 se destacó en condiciones C y SM, manteniendo un buen desempeño en SA. Los subtipos 4.17 y 4.13 se destacaron por su producción y estabilidad frente al aumento de salinidad. (Figura 1). Por el contrario, el subtipo 4.14 parecería ser uno de los que tiene peor performance tanto en condiciones control como en salinidad. En promedio la salinidad redujo un 29% la TCR en SM y SA, lo cual indica la alta tolerancia de estos subtipos de agropiro criollo a la salinidad.

Conclusiones

Los resultados obtenidos evidencian que existen diferencias significativas en la respuesta a estrés salino dentro de las 4 poblaciones de agropiro criollo analizadas. El presente trabajo amplia la información existente sobre esta forrajera, representando una valiosa oportunidad para orientar programas de mejoramiento hacia la selección de genotipos o variedades tolerantes. Los tres subtipos destacados provienen de ambientes con elevada salinidad y sodicidad. En el futuro serán necesarios estudios que profundicen en la calidad forrajera de los materiales destacados.

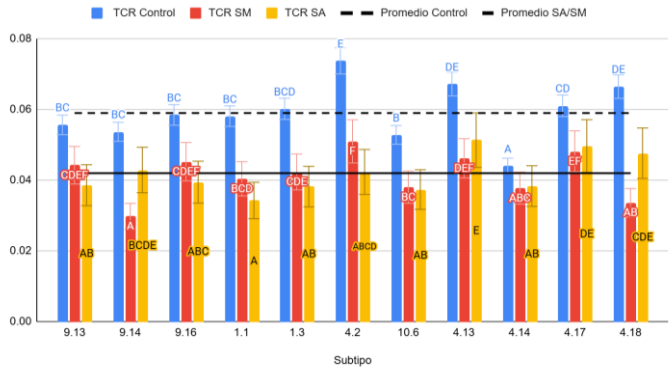


Figura 1. Tasa de crecimiento relativo (TCR, g g^{-1} $día^{-1}$) de 11 subtipos de agropiro criollo en (azul) Control (no salino), (rojo) Salino Medio (8 dS/m) y (amarillo) Salino Alto (16 dS/m) durante 33 días. Se muestran promedios control (línea punteada) y Salinos medio y alto (línea llena). Letras distintas indican diferencias estadísticamente significativas entre subtipos al 5%.

Tabla 1. Caracterización de los 11 subtipos en función de la conductividad en el extracto de suelo, el pH edáfico y la ubicación geográfica.

Poblacion	Subtipo	CE suelo	pH	Coordenadas
	9.13			
	9.14			
382	9.16	2,74 dSm-1	7,82	S 30º 15', W 61º 07'
	1.1			
561	1.3	6 dSm-1	8,16	S 31º 17', W 60º 36'
	4.2			
569	10.6	12,7 dSm-1	9,77	S 29º 17', W 59º 51'
	4.13			
	4.14			
	4.17			
570	4.18	11,7 dSm-1	8,72	S 29º 41', W 60º 18'

Bibliografía

Giavedoni JA (2000) Tesis Maestría, Univ. Nac. Rosario - INTA.
Zabala JM (2007) Tesis de Mestria, Univ. Nac. Rosario – INTA.

EEV 1 Tecnologías y territorio: usos y resignificaciones del boyero solar en pequeñas producciones en Catamarca

Cabral Ortíz DA*, Varela BR
Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
*E-mail: cabralortiz.daniel@inta.gob.ar

Technologies and Territory: Uses and Resignifications of the Solar Electric Fence in Small-Scale Farming in Catamarca

Introducción

Desde 2019, el Programa de Energías Renovables en Mercados Rurales (PERMER) impulsa la distribución de tecnologías solares en zonas rurales de todo el país. Uno de sus componentes contempla la entrega de boyeros eléctricos solares a pequeños productores ganaderos, con el objetivo de mejorar el manejo del pastizal mediante la implementación de apotreramientos y pastoreo rotativo. La implementación de esta política implicó la articulación de diversos organismos públicos, entre ellos el INTA, encargado de identificar beneficiarios, relevar información productiva, coordinar la entrega de los equipos y acompañar su instalación y uso en territorio.

En Catamarca se distribuyeron 406 dispositivos en todo el territorio provincial, incluyendo regiones con marcadas diferencias ecológicas y socioproductivas, como el Chaco Serrano y la PrePuna. Si bien el programa fue diseñado con un objetivo técnico unificado, el acompañamiento posterior realizado por los equipos territoriales permitió identificar una variedad de usos no previstos originalmente.

El presente trabajo se propone analizar los procesos de apropiación diferencial del boyero eléctrico solar por parte de pequeños productores rurales en Catamarca, considerando los factores ecológicos, sociales y técnicos que inciden en su uso. El estudio busca aportar elementos para repensar el diseño e implementación de políticas tecnológicas desde una perspectiva situada, sensible a las dinámicas y particularidades territoriales.

Materiales y Métodos

El estudio se enmarcó en un enfoque cuali-cuantitativo con diseño flexible. Durante el 2023 y 2024 se realizaron entrevistas semiestructuradas a beneficiarios del programa PERMER en dos localidades de dos regiones contrastantes de la provincia de Catamarca, Chaco Serrano y PrePuna, con el fin de relevar percepciones, usos y resignificaciones del boyero solar. Asimismo, se entrevistó a actores clave del territorio, como técnicos de instituciones públicas y referentes locales. Complementariamente, se utilizó información proveniente de los monitoreos de implementación del programa, elaborados por equipos técnicos en terreno. Para la interpretación de los datos se utilizó el método de análisis temático.

Esta triangulación de fuentes permitió contextualizar los distintos usos del boyero, identificar patrones territoriales y comprender las adaptaciones tecnológicas en función de las condiciones agroecológicas y socio-productivas locales.

Resultados y Discusión

Respecto al uso que se le dio al artefacto (boyero solar), en el Chaco Serrano se evidencia que predominó el manejo del pastoreo. En la PrePuna, en cambio, existió una resignificación de su uso hacia fines agrícolas o mixtos.

Tabla 1. Uso del boyero eléctrico según región y temática

Categorías	Chaco Serrano	PrePuna	Citas entrevistas
Manejo del pastoreo	Uso del boyero para subdivisión de potreros. Implementación de pastoreo rotativo. Mejoras en la regeneración del forraje.	Uso escaso para pastoreo rotativo. Limitaciones por falta de agua y forraje. No se observó subdivision de potreros ganaderos.	Chaco Serrano: "Dividí el potrero en tres partes." "El pasto tiene más tiempo para crecer." PrePuna: "No tenemos agua suficiente para hacer rotación."
Adaptación de los boyeros solares según condiciones locales	Uso alineado con el objetivo de PERMER. Aplicación técnica con escasa reconfiguración local.	Uso para proteger cultivos (papas, hortalizas). Habilitación de espacios agrícolas. Reconfiguración del uso según necesidad local.	Chaco Serrano: "Usamos el boyero para lo que nos dijeron que era." PrePuna: "Yo lo usé para cerrar una parte donde puse papa." "Resulta más fácil el cerramiento con alambrados eléctricos." "Usamos el boyero para lo que necesitábamos."

Conclusiones

La implementación del boyero eléctrico solar en el marco del programa PERMER fue interpretada de manera diferencial por los productores de las dos regiones analizadas. En el Chaco Serrano, el dispositivo fue mayoritariamente utilizado de acuerdo con su función técnica original, sin grandes modificaciones funcionales por parte de los beneficiarios.

En contraste, en la PrePuna, el uso del boyero fue resignificado en función de las condiciones ecológicas y productivas particulares, adoptando funciones no previstas. Esta reconfiguración de la tecnología muestra la capacidad de los productores para adaptar herramientas a sus propios contextos, y evidencia la necesidad de que las políticas públicas reconozcan la diversidad territorial no solo en su diagnóstico, sino también en el diseño e implementación de sus dispositivos técnicos.

Bibliografía

Golsberg C *et al.* (2023). ¿Tecnología "enlatada" para la agricultura familiar? Los boyeros solares PERMER en Toro Yaco, Catamarca. INTA - Ponencia presentada en evento científico. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. https://www.argentina.gob.ar/economia/energia/permer

EEV 2 Una experiencia de hotelería ganadera en Catamarca: resultados productivos y desafíos organizativos

Cabral Ortíz DA, Sotomayor PA*
Agencia de Extensión Rural Paclín, Estación Experimental Agropecuaria Catamarca, INTA
*E-mail: sotomayor.pablo@inta.gob.ar

A Cattle Boarding Experience in Catamarca: Productive Outcomes and Organizational Challenges

Introducción

En octubre de 2023 se inició un proyecto de hotelería ganadera en La Puerta, departamento Ambato (Catamarca), como respuesta a un contexto de extrema sequía y al bajo valor comercial de la hacienda criolla de los rodeos locales, que suele cotizarse hasta un 40 % menos que en otras zonas.

A partir de diagnósticos participativos en los que intervinieron la Municipalidad, técnicos de INTA y productores, se acordó implementar el sistema de hotelería que permitiera mejorar el manejo del ganado, su alimentación y su valor de venta. El proyecto articuló recursos del municipio (infraestructura, personal y maquinaria), asesoramiento técnico del INTA y el aporte de insumos por parte de los productores. Durante seis años, funcionó como una estrategia de rescate y fortalecimiento de la ganadería regional.

Este trabajo tiene como objetivo analizar los resultados productivos y organizativos de esta experiencia, evaluando sus aportes a la mejora de los rodeos locales y a la organización comunitaria en contextos críticos.

Materiales y Métodos

El presente trabajo se desarrolló en la jurisdicción de La Puerta, Departamento de Ambato, Catamarca, en el que se llevaron a cabo jornadas de diagnóstico participativo en diversas localidades. Se organizaron tres talleres, a partir de los cuales se decidió implementar un sistema de hotelería ganadera. Este se desarrolló en un predio de 2 hectáreas perteneciente al municipio. El acondicionamiento inicial del predio incluyó la construcción de tres corrales de encierro —más adelante ampliados a seis—, utilizando materiales provistos por el área de producción municipal y el Ministerio de Producción. Los corrales fueron diseñados para albergar distintas categorías de hacienda, y se equiparon con bebederos y comederos.

La alimentación de los animales se inició con una dieta basada exclusivamente en fibra, energía y proteína de origen natural, sin núcleos proteicos. Con el tiempo, las dietas fueron optimizadas según las categorías y los tiempos de engorde. Se trabajó principalmente con ganado cruza criollo, comenzando con terneros y novillitos, y luego incorporando otras categorías como novillos, vacas y torunos. Se aplicaron protocolos de sincronización de celos (utilizando principalmente prostaglandinas) y se alojaron animales del "Plan Toro" distribuidos por el Gobierno provincial.

El control sanitario y nutricional de los animales se realizó semanalmente. La ración alimenticia fue ajustada para mejorar su eficiencia y costo. El predio, denominado “Los Corrales”, llegó a recibir entre 15 y 20 animales por semana, que fueron clasificados por categoría e ingresaron en procesos de mantenimiento o engorde. Este espacio también nucleó a los compradores de hacienda.

El proyecto enfrentó desafíos en cuanto a su sostenibilidad administrativa dentro de la estructura municipal. Por tal motivo, se promovió su evolución hacia una administración independiente por parte de cooperativas o grupos organizados.

Resultados y Discusión

La posibilidad de alojar animales en condiciones controladas de alimentación permitió liberar los establecimientos de categorías de difícil terminación a campo, como vacas viejas, torunos, novillos y toros de rechazo. Este cambio permitió que muchos productores enfocaran sus rodeos hacia un sistema real de cría, mejorando el manejo reproductivo y la eficiencia del uso del recurso forrajero natural.

En cuanto a la evolución de las categorías ingresadas, se observó una modificación en las preferencias de los productores. Mientras que inicialmente ingresaban terneros y novillitos, con el tiempo se consolidó el ingreso de categorías mayores destinadas a faena: vacas, novillos y toros. Este cambio en la composición de los animales demandó la construcción de más corrales y el rediseño de las raciones alimenticias ofrecidas.

La ganancia de peso promedio por categoría fue variable, alcanzando mejores resultados en animales adultos.

Tabla 1. Ganancia de peso promedio según categoría animal

Categoría	Ganancia diaria de peso (kg/día)
Novillos/Vacas/Toros	0,800-1,500
Novillitos/Terneros	0,400-1

Además, se generó un circuito económico local donde productores de alfalfa y maíz pudieron colocar su producción como parte del sistema de pago o canje con animales en hotelería.

Desde el punto de vista organizacional, el proyecto presentó algunas debilidades relacionadas con la administración. Si bien los resultados productivos y sociales fueron positivos, la falta de una administración exclusiva, técnica y eficiente llevó a su desarticulación. La gestión resultó inadecuada frente a la creciente demanda y complejidad del sistema.

Conclusiones

La experiencia de hotelería ganadera en La Puerta demostró ser una herramienta eficaz para mejorar la organización de los rodeos y generar valor agregado en la producción local, ante situaciones climáticas adversas. Sin embargo, su sostenibilidad se vio comprometida por la falta de una administración adecuada.

La viabilidad de este tipo de proyectos depende de una gestión administrativa autónoma, clara y eficiente en términos económicos. Una posible solución para garantizar su continuidad es que la administración sea asumida por organizaciones, cooperativas o asociaciones de productores, capaces de responder con mayor agilidad a las demandas operativas y económicas del sistema.

Agradecimientos

Municipalidad de La Puerta, gestión Dr. Osvaldo Gómez.

EEV 3 Control selectivo de festuca infectada con endófito toxico utilizando la "máquina de botalón de alfombra"

Borrajo CI [1]*, Braco M[1], Larrea G[1], Messa JC[1]
[1] EEA Cuenca del Salado, CERBAS-INTA.
*E-mail: borrajo.celina@inta.gob.ar

Selective control of fescue infected with toxic endophyte using the "carpet boom machine"

Introducción

En la Cuenca del Salado, festuca alta (*Festuca arundinacea* Schreb.) esta naturalizada en pastizales y pasturas. Algunas de esas plantas, están infectadas con el hongo endófito *Epichloë coenophiala* que sintetiza ergoalcaloides tóxicos para el ganado que la consume (Fi+), causando festucosis. La concentración de ergoalcaloides es máxima en primavera durante la floración de Fi+ (Borrajo *et al* 2018) y los signos en el animal se potencian a mayores temperaturas (Otondo *et al.* 2024). La asociación festuca-endófito ocasiona una mayor capacidad competitiva, menor palatabilidad y/o selectividad al pastoreo, determinando un mayor crecimiento, floración y semillazón (Borrajo 2024). Este mayor crecimiento se puede aprovechar para la aplicación selectiva de un herbicida con una herramienta que moje solo las plantas que superan determinada altura, sin afectar el resto del canopeo. El objetivo de este trabajo fue evaluar la utilización de la "máquina de botalón de alfombra" para la aplicación selectiva de herbicida en festucas infectadas presentes en pastizales.

Materiales y Métodos

La ¨máquina de botalón de alfombra" (creada por el Ing. Marcelo Braco, INTA - AER Ayacucho), contiene un tanque conectado a mangueras que por gravedad mojarán el botalón de alfombra de 4 m, el cual puede regularse en altura. Esta maquinaria debe montarse en un vehículo o carrito de arrastre, en la experiencia se utilizó una camioneta (Foto). En un pastizal dominado por festuca infectada (70% Fi+) de la Colonia Ortiz Basualdo (37°5'23"S, 57°54'9"O, Ayacucho), en octubre, con la festuca a inicio de floración, se realizaron dos tratamientos. Se preparó un caldo al 33% en tanque (Glifosato 48%) y se aplicó en franjas con el botalón de alfombra tocando las plantas que superaban los 40 cm, con una pasada simple y otra doble (S y D, respectivamente). Al mes, se cuantificó el porcentaje de inflorescencias (%flor) y plantas de festuca afectadas (%pl), sobre 26 a 36 marcos (50 x 50 cm) por transecta de 50 m, establecidas en 3 franjas por tratamiento. Los datos de %pl y %flor se analizaron con ANOVA, con 2 tratamiento (S vs D) y 3 repeticiones, las medias se compararon con Duncan, considerando $P< 0,05$ (SAS).

Resultados y Discusión

Los resultados muestran diferencias entre la aplicación simple vs doble con una alta mortandad de macollos reproductivos de festuca (Tabla 1). Mientras que, al evaluar las plantas de Fi+ se registró una acción parcial, afectando a una fracción de los macollos (Tabla 1), pero generalmente sin matar la planta completamente. Sin embargo, en ambos tratamientos, la aplicación ocasionó un retraso en el rebrote, afectando la floración e impidiendo que se repoblara con nuevas semillas infectadas el banco de semillas del suelo. Esto determinó que en el otoño siguiente las semillas presentes en el suelo tuvieran más de 15 meses, con la consiguiente reducción en el poder germinativo y viabilidad del hongo-endófito (Borrajo 2024). Al momento podemos decir que la utilización de la "máquina de botalón de alfombra" permitió realizar aplicaciones selectivas de herbicida por altura, evitando la deriva de producto y mostrando un efecto importante para limitar la floración-semillazón de festucas infectadas en pastizales; sin necesidad de aplicar un herbicida en cobertura que eliminaría toda la flora. Nuevas experiencias son necesarias para estudiar en el tiempo la reducción de festucas infectadas en pastizales y/o pasturas. Además del impacto de esta práctica en otra época del año, dado que, la dominancia fuente-destino de los macollos reproductivos podría limitar la traslocación del herbicida al resto de la planta.

Conclusiones

Las primeras evaluaciones mostraron que la "máquina de botalón de alfombra" permitió la aplicación selectiva del herbicida en festuca infectadas que dominaban un pastizal, limitando la floración-semillazón durante esa primavera. Nuevas experiencias deberán realizarse para evaluar la sucesión en el tiempo en pasturas y pastizales, y en diferentes épocas del año.

Bibliografía

Borrajo CI (2024) RAPA **44**, v2, 69-83.
Borrajo CI *et al*. (2018) RAPA **38** Supl. 1, 201.
Otondo J *et al*. (2024) RAPA **44**, Supl. 1, 360.

Tabla 1. "Maquinaria de botalón de alfombra" aplicado selectivamente herbicida sobre festuca infectada dominando un pastizal (foto). Se analizó el porcentaje de plantas o inflorescencias afectadas (%) comparando tratamientos con aplicaciones simples o dobles.

ANOVA	Planta afectada		Inflorescencia afectada	
Modelo	0,0038*		0,0031*	
CV%	18,3%		8,8%	
R^2	90,1%		90,9%	
Tratamiento*	Aplicación		Aplicación	
	Simple	Doble	Simple	Doble
Media % ±EE	15,4 B ±8	40,7 A ±14	54,6 b ±15	86,7 a ±9



* diferencias significativas con $P<0,05$. Letras distintas indican diferencias *(*$P<0,05$) entre aplicaciones simple vs doble para plantas con mayúscula y para inflorescencias en minúscula.

EEV 4 La importancia educativa para la transformación productiva ganadera en Santiago del Estero

Saravia Sanchez JJ [1]*, Pinto M[2], Ferraris B[1], Salim N[1]

[1]EEA-Santiago del Estero (INTA), [2] Escuela de Agricultura Ganadería y Granja, perteneciente a la Facultad de Agronomía y Agroindustrias de Universidad Nacional de Santiago del Estero.

*E-mail: saravia.juanj@inta.gob.ar

The importance of education for the transformation of livestock production in Santiago del Estero

Introducción

La Escuela de Agricultura Ganadería y Granja (EAGyG), dependiente de la UNSE, tiene como misión la formación integral de jóvenes y adolescentes que habitan en el medio rural. Como parte de un proceso de aprendizaje y enseñanza que se produce a través de la interacción entre estudiantes con el medio que los rodea, se realizan actividades formativas a través de prácticas profesionalizantes que buscan que los educandos apliquen los conocimientos y habilidades en un contexto laboral. A partir de esto, surge la idea de realizar un convenio interinstitucional entre el INTA EEASE y la EAGyG. Las actividades de investigación y producción que se llevan a cabo se presentan como un espacio de aprendizaje teórico- práctico en un ambiente agropecuario. La actividad ganadera tiene una implicancia productiva importante para la provincia, contando con el mayor Stock del NOA por lo que las prácticas profesionalizantes cobran una destacada relevancia. El objetivo es lograr el aprendizaje de capacidades, conocimientos, habilidades, destrezas, valores y actitudes relacionadas con el desempeño laboral y los criterios de profesionalidad propios del contexto socio-productivo para ser aplicados en la sociedad.

Materiales y Métodos

El proyecto se conformó por parte de la EAGyG: 72 estudiantes (de 5to y 6to año), 2 docentes y 4 colaboradores, y por parte de INTA: 4 personal de apoyo y 1 técnico y 4 profesionales. Las áreas que participaron fueron: Bovinos de carne, Laboratorio de forraje y Forestales. Los prácticos se realizaron 2 veces a la semana, 4 horas diarias en el EEASE y capacitaciones técnicas específicas en la EAGyG durante 6 meses.

Las prácticas del sistema silvopastoril (SSP) se realizaron en el módulo demostrativo y experimental de recría de vaquillonas con bosque nativo que se encuentra en el Campo Experimental Ing. Francisco Cantos, perteneciente al EEASE. Las clases se desarrollaron a partir de un sistema productivo, que combina la vegetación leñosa (árboles y arbustos) con plantas herbáceas y bovinos en pastoreo, en una misma unidad de superficie, promoviendo el cuidado del ambiente a través de un manejo ganadero desde una dimensión ecológica del sistema. La temática se abordó sobre: criterios de selección fenotípicas de terneras para futuras madres, reconocimiento botánico de pasturas y estrategias de manejo del pastoreo, análisis de disponibilidad del forraje (Botanal) y estimación de carga animal, apotreramiento, y conceptos sobre el efecto de la suplementación estratégica y la intervención del bosque como desarbustado manual y rolado de baja intensidad e identificación de especies y usos.

Resultados y Discusión

El intercambio de aprendizajes entre estudiantes y profesionales de las diferentes áreas productivas permitió no solamente generar conocimientos técnicos, sino también desarrollar una nueva visión sobre su futuro profesional y personal, como, por ejemplo, la decisión de estudiar una carrera universitaria o un cambio en su futuro.

Como el sistema silvopastoril en bosque nativo está tomando gran relevancia en la región y el mundo, se considera imperante que las capacitaciones sean a partir de aprendizajes adquiridos pos práctica en las distintas áreas transversales, abordadas en el proyecto con una mirada interdisciplinaria e interinstitucional. Esto permitirá la futura incorporación de tecnologías y genética con un gran desarrollo y crecimiento sostenido del stock ganadero en zonas áridas y semiáridas.



Figura 1. Participantes del proyecto en actividades a campo.

Conclusiones

El módulo demostrativo y experimental SSP sirvió como una herramienta didáctica que motivó a los estudiantes a reflexionar sobre las actividades ganaderas en zona de bosques nativos, entendiendo la importancia de cumplir los criterios de sustentabilidad ambiental, económica y social, pilares básicos del desarrollo sustentable, surgiendo la posibilidad de implementar otro módulo en la Escuela de Agricultura.

Esta experiencia dio a conocer la importancia del trabajo en red entre instituciones y disciplinas para el desarrollo de futuros profesionales que abocan todos sus conocimientos, habilidades y destrezas adquiridas para ser implementadas en la sociedad, transformando el desarrollo productivo y social.

Agradecimientos

Al director, docentes y no docentes de la escuela agrotécnica (EAGyG), profesionales y personal de apoyo del INTA EEASE, y a los laboratorios de Forrajes y Suelos, quienes participaron desinteresadamente en la formación de los estudiantes.

Bibliografía

Salim N *et al*. (2011) Educar y Educarnos para el Cambio Educación Ambiental en Escuelas Rurales. Ediciones INTA.

Saravia JJ (2024) Tesis de Maestría: Consumo y comportamiento ingestivo bovino en un sistema silvopastoril durante la estación seca. FAyA-UNSE.

EEV 5 Inseminación artificial en bovinos para ser un asistente calificado - Jornada de capacitación

Angolani DH[1]*, Romero Harry H[2], Albarracin MB[3], Vignes R[4]

[1]Agencia de Extensión Rural INTA General Acha. [2]INTA E.E.A. Anguil "Ing. Agr. Guillermo Covas". [3]Agencia de Extensión Rural INTA Anguil. [4]Dirección de Producción, Desarrollo Local y Turismo Municipalidad de General Acha.

*E-mail: angolanidanielhugo@gmail.com

Artificial insemination in cattle to become a qualified assistant – Training day

Introducción

La ganadería bovina, principalmente de cría, es la actividad productiva y económica predominante en el centro y oeste de la provincia de La Pampa. Para mejorar los índices productivos es indispensable la incorporación de tecnologías, como puede ser la inseminación artificial, la cual es realizada por un médico veterinario o técnico, en compañía de un asistente calificado. En este extenso territorio, General Acha es la localidad de mayor densidad poblacional y donde la oferta de productos y servicios vinculados a la actividad ganadera es alta. Los profesionales (médicos veterinarios) locales han manifestado la dificultad que atraviesan a la hora de buscar personas con conocimientos básicos de la técnica. Por lo expuesto, el objetivo de trabajo fue realizar una jornada de capacitación en General Acha para que los participantes adquieran conocimientos y habilidades básicas sobre todo el proceso de inseminación artificial en bovinos, que les permita asistir competentemente a los profesionales veterinarios durante una práctica de inseminación.

Metodología de trabajo

Se formo un comité organizador integrado por representantes de las AERs INTA General Acha y Anguil, la EEA INTA Anguil "Ing. Agr. Guillermo Covas" y de la Dirección de Producción, Desarrollo Local y Turismo de la Municipalidad de General Acha (La Pampa). La jornada de capacitación fue titulada "Inseminación artificial en bovinos para ser un asistente calificado" y se desarrolló en dos días consecutivos durante el mes de noviembre del 2024. El comité organizador desarrollo múltiples actividades, entre ellas: elaboración de flyers para la difusión en diferentes redes sociales y radios locales; un documento de apoyo teórico enviado a los participantes días antes del comienzo de la jornada; una encuesta para conocer el nivel de satisfacción de los participantes en diferentes aspectos y, certificados de asistencia. También, durante el desarrollo de la jornada se recabaron testimonios de los participantes en formato audiovisual con lo cual se elaboró un video. La capacitación tuvo una impronta en las prácticas esenciales como descongelamiento de pajuelas, preparación de termo de descongelación, pinzas, correcta manipulación del termo de nitrógeno, corte de pajuela y carga en la jeringa de inseminación, reconocimiento de la anatomía del aparato reproductor femenino y práctica de inseminación con úteros obtenidos de faena, inseminación a corral en vacas, registros de datos y utilización de elementos de protección personal y sanitarios. Se desarrolló en dos encuentros, el primero fue a salón, donde se plantearon contenidos teóricos y se realizó prácticas de habilidades. El segundo, se desarrolló en el predio de una firma consignataria de hacienda local, donde se puso en práctica las habilidades y conocimientos relacionadas con el proceso de inseminación en bovinos.

Al inicio del primer encuentro se realizó una ronda de presentación, donde cada uno de los participantes y capacitadores además de presentarse contaban a que se dedicaban, de qué localidad eran y cuáles eran las expectativas que tenían sobre la capacitación. Para los dos días se planificaron pausas de descanso y almuerzo, con la finalidad de generar espacios de distención y diálogo.

Desarrollo

El cupo propuesto de 13 participantes se completó en el primer día de difusión, con inscriptos de General Acha y de localidades distantes, evidenciando la importancia de realizar propuestas acordes a las problemáticas y oportunidades locales. La organización de la capacitación en dos encuentros, uno más centrado en aspectos teóricos y otro más en la práctica referida a la asistencia en la inseminación artificial permitió una didáctica clara, precisa y aplicada, produciendo un proceso de enseñanza-aprendizaje de calidad. El material elaborado para su lectura previa por parte de los asistentes del curso posibilitó que se pudieran profundizador en cada uno de los temas propuestos.

El resultado de la encuesta mostró que todos los participantes estuvieron muy satisfechos con los contenidos tratados. También, el 75% manifestó que la organización, planificación, los diferentes momentos con los que contaron las jornadas y las explicaciones fueron adecuadas y/o excelentes. Ante la consulta de que temas les parecían pertinentes para futuras capacitaciones, las principales respuestas fueron manejo del rodeo, tacto en bovinos, nutrición animal y ecografías.

Conclusiones

Independientemente del tipo de actividad de capacitación que se desarrolle (jornadas, charlas, día de campo, entre otras) es central generar un ambiente confortable y de confianza, que permita la distención y conlleve a una profundización e internalización de los temas a abordar. El trabajo realizado previamente por el comité organizador fue clave para detectar los problemas y las oportunidades locales y así realizar propuestas situadas y beneficiosas para la sociedad. En ese sentido, la vinculación entre diferentes instituciones, tanto públicas como privadas, es central para atender las necesidades locales.

Agradecimientos

El comité organizador quiere agradecer a: médicos veterinarios locales, NHF S.A., Carnes Pampeanas, Ministerio de la Producción Gobierno de La Pampa y Santiago Fraile de la empresa CIALE Alta. El aporte de cada uno fue indispensable para la realización de la capacitación.

EEV 6 Aportes metodológicos para la formulación de Planes de Manejo y Conservación de Bosques Nativos en el marco de la Ley 13.372 (Santa Fe)

Castro G[2]*, Margherit L[1]
INTA Reconquista
*E-mail: castro.cesargerman@inta.gob.ar

Methodological contributions for the formulation of Native Forest Management and Conservation Plans within the framework of Law 13,372 (Santa Fe)



Introducción

En el marco de la Ley Provincial 13.372 y su Decreto reglamentario 5242/14 (Art. 4), que regulan la conservación y manejo de los bosques nativos en Santa Fe, se identificó la necesidad de generar herramientas metodológicas para la formulación de Planes de Manejo y Conservación adecuadas al territorio provincial. La escasa sistematización de experiencias previas, la diversidad de enfoques no siempre articulados, junto con la una demanda concreta por parte de los técnicos del territorio, motivaron el desarrollo de una propuesta comunicacional que recupere saberes y prácticas locales para orientar y fortalecer los procesos de formulación para técnicas/as que elaboren los planes.

Materiales y Métodos

El trabajo fue impulsado por un equipo interdisciplinario de profesionales del Ministerio de Ambiente de Santa Fe, la Subsecretaría de Agricultura Familiar, y el INTA Reconquista. Y se desarrolló mediante:

-Relevamiento de metodologías de diagnóstico y planificación utilizadas por técnicos formuladores.
- Revisión de planes de manejo y conservación realizados en la región.
- Registro de cuatro experiencias territoriales mediante entrevistas a productores y técnicos y registro audiovisual de las visitas a campo.
- Sistematización de la información relevada y elaboración de una guía metodológica didáctica.
- Publicación de la guía en los portales de las instituciones vinculadas a la problemática.
- Devolución a los técnicos mediante un taller presentación del material producido.

Resultados

-Se sistematizaron enfoques diversos empleados en la formulación de planes en distintos territorios de la provincia.
- Se identificaron problemas comunes, vinculados a aspectos administrativos, escasa integración de disciplinas e información escasa sobre el estado de los bosques.
- Se elaboró una guía metodológica teórico-práctica, validada por técnicos y actores territoriales, que incluye aspectos legales, de implementación, metodológicos y una lista de comprobación para la elaboración de los planes.
- Se identificaron, además, diferentes momentos para su elaboración: en gabinete, en terreno, experiencias compartidas, links de interés e información para apuntar.
- Se compartió el material con organizaciones vinculadas al manejo de bosque con ganadería integrada.

Conclusiones

La construcción colectiva de la guía metodológica permitió articular saberes técnicos y territoriales, facilitando un abordaje integral y en contexto, para la formulación de planes. La propuesta constituye un insumo relevante para mejorar la calidad de los planes de manejo y conservación y realizar un manejo de bosques con ganadería integrada de manera adecuada.



Figura 1. *Muestra del contenido para la elaboración para la elaboración la elaboración de planes de manejo y conservación de conservación de bosques nativos en la provincia de Santa Fe.*

EEV 7 Curso Tecnologías inteligentes en lechería: una experiencia formativa con enfoque público-privado

Mascotti M[1]*, Taverna M[1]
[1]INTA EEA Rafaela
*E-mail: mascotti.mariana@inta.gob.ar

Course on Smart Technologies in Dairy Farming: A Training Experience with a Public-Private Approach

Introducción

Entre el 26 de abril y el 7 de junio de 2024 se desarrolló desde INTA el curso *Tecnologías inteligentes para profesionales de la lechería*. El objetivo principal fue introducir esta temática emergente a profesionales tanto internos como externos a la institución, promoviendo su capacitación en nuevas herramientas digitales, de sensorización y automatización aplicadas al tambo. Asimismo, se buscó fortalecer la articulación entre empresas del sector, profesionales del INTA y universidades, con vistas a fomentar procesos colaborativos de innovación y adopción tecnológica. La iniciativa surgió como respuesta a una demanda creciente de actualización sobre estas tecnologías, consideradas clave para mejorar la eficiencia, sostenibilidad y competitividad de la lechería argentina.

Materiales y Métodos

El curso tuvo una duración total de 28 horas cátedra, distribuidas en siete encuentros virtuales semanales, en los que se abordaron ocho módulos temáticos y un noveno módulo presencial compuesto por recorridas técnicas a tambos con adopción de tecnologías inteligentes. La organización general estuvo a cargo del Coordinador Nacional del Programa Leche de INTA, junto a una comunicadora institucional y un equipo técnico interdisciplinario. Cada módulo contó con coordinadores y docentes especializados pertenecientes a diversas unidades del INTA, universidades y empresas. Las clases se dictaron a través de la plataforma Teams y las grabaciones, junto con material complementario, se alojaron en un espacio de SharePoint accesible a los inscriptos. Las recorridas se realizaron en septiembre en establecimientos ubicados en Santa Fe, Córdoba y Buenos Aires, seleccionados de acuerdo con la procedencia de los participantes y la diversidad de tecnologías aplicadas. Estuvieron abiertas también a personas que no cursaron la etapa virtual.

Resultados y Discusión

Participaron 219 personas, incluyendo profesionales del INTA, asesores privados, técnicos de empresas y referentes del sector lechero de otros países. Más del 70 % tenía entre 18 y 44 años, en sintonía con el objetivo de formar a las nuevas generaciones en el uso y gestión de tecnologías inteligentes. El 60 % de los participantes se desempeña en asesoramiento técnico o comercial en tambos, y más del 50% trabaja en sistemas que superan los 5000 litros de producción diaria. En la instancia de recorridas participaron 350 personas y se visitaron siete tambos de distintas escalas y características. Esta etapa fue altamente valorada, ya que permitió observar en campo las soluciones discutidas en el curso y fomentar el intercambio técnico entre colegas. El curso fue evaluado como excelente o muy bueno por casi el 70 % de los participantes, destacándose especialmente la integración público-privada lograda y la variedad de enfoques presentados. Las opciones negativas (regular o "esperaba otra cosa") no superaron el 6,4%.

El diseño y la implementación del curso enfrentaron el desafío de desarrollarse desde una institución que aún no cuenta con recursos plenamente formados en todas las dimensiones de la temática. Aun así, la estrategia colaborativa entre INTA, universidades y más de 20 empresas aliadas fue clave para garantizar un enfoque actualizado, plural y situado.

Conclusiones

Esta primera edición del curso evidenció la oportunidad y necesidad de continuar capacitando a profesionales en tecnologías inteligentes para la lechería. Se consolidó un espacio formativo interinstitucional e interdisciplinario, que articuló saberes públicos y privados. Además de fortalecer capacidades técnicas, el curso promovió nuevas redes de vinculación, tanto entre los asistentes como con los actores del sistema científico-tecnológico y empresarial. Los resultados muestran un alto interés del sector por estas temáticas, y una valoración positiva de la metodología empleada. El desafío a futuro será sostener y ampliar estas instancias, integrando también a productores, estudiantes universitarios y decisores públicos para acompañar los procesos de transformación tecnológica del sector.

Agradecimientos

Al equipo técnico del curso: Javier Spagnolo, Liliana Franco, Guillermo Domínguez, Marcela Martínez y María Rosa Scala.

A los coordinadores de módulo: Ricardo Garro, Pablo Viretto, Milba Vera, Daniel Scandolo, Georgina Frossasco,

Marcela Martinez, Pablo Roskopf, Ana Molineri, Monica Moretto, Miguel Taverna, todos ellos de INTA al momento de realización del curso.

A las empresas que formaron parte del diseño y dictado del curso a través de los especialistas (Afimilk, Weizur, DeLaval, Boumatic, CIALE, Vas Dairycomp, ENGS, Farmerín, GEA, Hook, Lely, Datamars Livestock, Magno, Semex, Select Sires Juan Debernardi, Sense Hub, SW Dr Sola, Vetanco, Uniform Agri, Villanueva tech) A la FePaLe por su apoyo en la difusión. A los más de 40 docentes invitados. A los equipos técnicos que organizaron las recorridas a campo y a los dueños de los establecimientos establecimientos que abrieron sus puertas y nos recibieron junto a sus equipos de trabajo: San Luis (Navarro, Bs.As), La Polvorilla (Castelli, Bs. As), Grupo Mharnes (Villa María, Córdoba), Monthey (Ausonía, Córdoba), Don Lorenzo (Roca, Santa Fe), Santa María (Ataliva, Santa Fe), Cuatro ceibos (Colonia Vignaud, Córdoba).

EEV 8 Identidad profesional de los estudiantes de Veterinaria de la Universidad Nacional de Villa María

Echeverria A[1,2], Bernáldez ML[1,3], Heredia BB[1], Achaval LM[1], Gandolfo OMF[1]
[1]Instituto de Ciencias Básicas y Aplicadas, UNVM, Villa María [2]Estación Experimental Agropecuaria Manfredi, INTA Manfredi. [3]Facultad de Ciencias Agropecuarias, UNC, Córdoba.
*E-mail: echeverria.analia@inta.gob.ar

Professional Identity of Veterinary Students at the National University of Villa María

Introducción

La identidad profesional se construye progresivamente durante la formación universitaria y está influida por múltiples factores como el contexto geográfico, las oportunidades laborales, el entorno sociocultural y el momento histórico (Briones y Triviño, 2018). También afectan experiencias personales vividas, estén o no vinculadas con la formación universitaria. Aunque requiere un trabajo interdisciplinario y sostenido en el tiempo, comenzar a explorar aspectos relacionados con la identidad profesional que busca el estudiante permite al docente ajustar los objetivos actitudinales y favorece un trabajo conjunto durante el cursado. En este marco, el objetivo del presente trabajo fue explorar la identidad profesional de los estudiantes de la asignatura Nutrición y Alimentación de la carrera de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional de Villa María (UNVM).

Materiales y Métodos

Se encuestó a 50 estudiantes de segundo año de la asignatura Nutrición y Alimentación de la carrera de Medicina Veterinaria (UNVM), sede Villa del Rosario (a 82,2 km de Córdoba, Argentina), mediante un formulario de Google Forms. La encuesta incluyó una pregunta abierta sobre la localidad de origen y varias cerradas: rango etario (19–25, 26–30, >35 años), especialidad de interés (clínica de grandes animales, pequeños animales, reproducción, salud pública), vínculo con la producción animal (sí, por familiar; no), lugar donde desean ejercer (Argentina u otro país), área de interés en producción animal (bienestar, sanidad, nutrición, nuevas tecnologías, genética, buenas prácticas), y motivación para elegir la carrera (gusto personal, familiar en la profesión, posibilidad laboral, interés en producción animal, otro); en las dos últimas se permitieron respuestas múltiples. Los datos se analizaron mediante tablas de frecuencia y pruebas de asociación (Chi-cuadrado de Pearson, $P < 0,05$), con InfoStat, para evaluar la relación entre localidad de residencia, vínculo con la producción animal y especialidad elegida, así como entre estas dos últimas variables.

Resultados y Discusión

Los resultados indican que el 86% de los estudiantes de segundo año de Medicina Veterinaria tiene entre 19 y 25 años. En cuanto a la procedencia, la mayoría de los estudiantes proviene de la ciudad de Córdoba (56%) y Villa del Rosario (14%), mientras que el resto se distribuye entre otras localidades aledañas a la institución. La elección de la carrera estuvo motivada principalmente por el gusto personal (90%), seguido por el interés en la producción animal (42%) y la percepción de una salida laboral segura (18%). Además, el 75% de los encuestados no tiene vínculo previo con la producción animal y solo 25% tiene relación por algún familiar. Respecto a las especialidades de interés, el 48% escogió clínica de grandes animales, el 36% clínica de pequeños animales, el 12% reproducción y solo el 4% salud pública. En relación con las perspectivas laborales, el 74% planea ejercer su profesión en Argentina. Dentro del ámbito de la producción animal, las principales áreas de interés incluyen bienestar animal (72%), sanidad animal (64%), nutrición (58%), aplicación de nuevas tecnologías (46%), mejoras genéticas (40%) y buenas prácticas agropecuarias (34%). Se observó solo una asociación estadísticamente significativa entre la especialidad elegida y el vínculo con la producción animal ($p = 0,0098$; Tabla 1). Quienes tenían vínculo previo con la producción tendieron a preferir especialidades relacionadas con ella, como clínica de grandes animales y reproducción, mientras que quienes no tenían ese vínculo se inclinaron principalmente por la clínica de pequeños animales. Además, se identificó una tendencia de asociación entre la localidad de residencia y dicho vínculo ($p = 0,0721$). En este sentido, en Córdoba capital predominan estudiantes sin vínculo con la producción, mientras que en localidades como Jesús María y Villa del Rosario se observó una mayor proporción de estudiantes con antecedentes familiares en el sector.

Tabla 1. Tabla de contingencia que ubica el número y el porcentaje entre paréntesis de alumnos con vínculo con la producción animal en función de la especialidad elegida.

	Vínculo con la producción animal		
Especialización	No	Sí	Total
Clínica de grandes animales	16 (43,0)	8 (61,5)	24 (48,0)
Clínica de pequeños animales	17 (46,0)	1 (8,5)	18 (36,0)
Reproducción	2 (5,5)	4 (30,5)	6 (12,0)
Salud Pública	2 (5,5)	0 (0,0)	2 (4,0)
Total	37 (74,0)	13 (26,0)	50 (100)

Conclusiones

Los resultados muestran que el vínculo previo con la producción animal influye en la elección de especialidad, evidenciando el peso de las experiencias personales en la construcción de la identidad profesional. Además, se identificó una posible relación entre la localidad de residencia y dicho vínculo, lo que sugiere la relevancia del contexto socio-geográfico en las decisiones vocacionales. Estos hallazgos subrayan la importancia de considerar trayectorias y entornos de origen al planificar la formación académica, permitiendo a los docentes ajustar los objetivos actitudinales y alinear la propuesta formativa con los intereses estudiantiles y las demandas profesionales.

Bibliografía

Briones Palacios YM *et al*. (2018). Trends and challenges in Higher Education in Latin America, 200-207.

EEV 9 Hilando saberes con la comunidad: una experiencia de aprendizaje situado desde la producción ovina. Comunicación

Briñon T[1], Angerami V[1], Gallo R[1], Arze M[1], Cornelio C[1], Machado J[1], Ibarra J[1], Cayupil J[1], Imperiale F[1], Bianchi C[1], Gotusso E[2], Redolatti C[2], Alvarado PI[1], Fernandez J[1]*

[1] Facultad de Ciencias Veterinarias. [2] Privado.

*E-mail: prodovina@vet.unicen.edu.ar

Contextualized Learning: Veterinary Students at EXPOTAN. Communication

Introducción

El aprendizaje situado es entendido como un proceso de aprehensión de la realidad, mediante el cual se integra nuevo conocimiento de manera activa en el contexto específico, actuando en situaciones cotidianas reales. El aprendizaje tiene lugar en y a través de la interacción y se produce mediante la reflexión de la experiencia, a partir del diálogo con los otros y explorando el significado de acontecimientos en un espacio y tiempo concreto.

Las actividades de extensión estudiantil (AEE) tienen el propósito de permitir un primer acercamiento a una problemática comunitaria previamente diagnosticada, realizando al menos una acción concreta por fuera del ámbito universitario que signifique tanto un aporte, como un espacio de aprendizaje para los/las involucrados/as. El objetivo de este trabajo es presentar la actividad, los resultados y la reflexión colectiva sobre la misma.

Materiales y Métodos

Se realizaron 2 actividades de extensión estudiantil (AEE): "Acercando la cadena de valor ovina a la ciudad" (2023) e "Hilando saberes con la comunidad" (2024), desarrolladas por estudiantes de la Facultad de Ciencias Veterinarias (UNICEN). Ambas acciones se enmarcaron en el "Rincón Ovejero" de la Expotan Tandil, con el objetivo de visibilizar la cría ovina como actividad rentable, sostenible y generadora de múltiples productos. El "Rincón Ovejero", agrupa diferentes actores de la cadena productiva ovina para darle visibilidad y es un espacio donde productores, la industria y profesionales del sector se reúnen para intercambiar y generar agendas de trabajo. De las AEE, participaron 12 estudiantes y 2 docentes de la FCV (UNICEN), 2 profesionales del sector privado y 2 estudiantes de la FCA (UNMdP); y 9 estudiantes y 4 docentes de la FCV; y 2 profesionales del sector privado en el 2023 y 2024, respectivamente. Se emplearon materiales visuales (cartelería, maquetas, paneles informativos), recursos lúdicos (juegos para niños, títeres, cuentos), tecnología (microscopía, proyecciones), y dinámicas participativas (recorridos por corrales, charlas con especialistas). El diseño fue colaborativo, con preparación previa y adaptación in situ según el público y el contexto.

Luego de cada AEE, se realizó un almuerzo de trabajo para reflexionar sobre la experiencia. En el 2023, se tomaron notas de lo más relevante; mientras que, en el 2024, además se implementó una encuesta (https://forms.gle/Fn7napu8wttWX81m6). Las respuestas de las encuestas se resumieron utilizando un generador de nubes de palabras gratuito, disponible en línea: Word cloud (https://wordcloud.online/es).

Resultados y Discusión

Las propuestas tuvieron una gran recepción del público general, especialmente en las actividades que combinaron ciencia, cultura y entretenimiento. En 2023, se logró generar vínculos entre estudiantes y actores del sector, fortaleciendo la comprensión de la cadena de valor ovina. En 2024, se consolidaron propuestas como la microscopía de parásitos, el camino de la lana y el enfoque en bienestar animal. La reflexión final reflejó aprendizajes significativos en aspectos técnicos, comunicacionales y organizativos. Se identificaron desafíos como vencer la timidez inicial y la necesidad de trabajar en la organización previa. También se destacó el disfrute, la colaboración y el compromiso de los participantes en llevar adelante las actividades.

A partir de la nube de palabras (Figura 1), se generó la frase de cierre del 2024: ´´El proyecto ovino es una actividad de interés para las personas´´



Figura 1. Nube de palabras resultante de la reflexión de los estudiantes.

Las actividades cumplieron su propósito de generar aprendizaje significativo y promover la interacción con la comunidad. Los participantes resaltaron el valor del trabajo en equipo y la necesidad de mejorar aspectos, como la comunicación y la coordinación. También se identificaron oportunidades de mejora en los contenidos abordados que servirán para diseñar futuras actividades, más completas y alineadas con las expectativas de los estudiantes.

Conclusiones

Estas experiencias evidencian cómo el contacto directo con problemáticas del entorno permite a los estudiantes resignificar sus saberes, desarrollar competencias profesionales y personales, además de asumir un rol activo como agentes de cambio. El proyecto ovino, como actividad situada, generó aprendizajes significativos a partir del hacer, del encuentro con otros saberes y del trabajo en equipo. En palabras de un estudiante: "salir de la facultad a contar y aprender" resume el valor de estas experiencias en la formación integral de futuros profesionales.

Agradecimientos

Agradecemos la predisposición y acompañamiento de todos los actores del sector ovino (profesionales, productores y artesanas) y a las diferentes instituciones que nos acompañan, como INTA y el CEA 12.

Además, agradecemos a la Secretaría de Extensión de la UNICEN, por las convocatorias que brindan que permiten realizar estas actividades. Ambas acciones fueron aprobadas y financiadas.

EEV 10 Tutorías bajo selección: ¿Favorecen la adaptación al Examen Final Integrador?

Arroyo P[1,2]*, Karlau A[2,3], Cattaneo AC[2], Seoane A[2,4]

[1] IPADS (INTA—CONICET) [2] Fac. de Cs. Vet. UNLP [3] CCT CONICET La Plata [4] IGEVET (UNLP-CONICET)

*E-mail: arroyo.paula@inta.gob.ar

Tutoring Under Selection: Does It Favor Adaptation to the Final Integrative Exam?

Introducción

El curso de Genética de Poblaciones y Mejoramiento Animal se dicta en el segundo cuatrimestre del tercer año de Medicina Veterinaria en la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de La Plata (FCV- UNLP). La aprobación de este curso es un requisito fundamental para avanzar al quinto año de la carrera. En este contexto, las tutorías constituyen una herramienta pedagógica fundamental para acompañar y consolidar los aprendizajes, especialmente en instancias definitorias como los exámenes finales, donde se ponen en juego tanto los conocimientos adquiridos como la capacidad de aplicarlos de manera integrada. La relevancia de estas tutorías para los exámenes finales en la facultad no debe ser subestimada. A medida que les estudiantes progresan en sus trayectorias académicas, los exámenes finales se convierten en uno de los desafíos más significativos y determinantes en su camino. Las tutorías desempeñan un papel crucial en este proceso. Con frecuencia, las evaluaciones abarcan una gran cantidad de material que se ha acumulado durante todo el cuatrimestre, lo que puede resultar abrumador para les estudiantes. Las tutorías proporcionan un espacio valioso en el cual les estudiantes pueden recibir orientación personalizada y aclarar sus dudas específicas. Esto les permite abordar de manera más efectiva los conceptos más complejos y garantiza que estén completamente preparados para sus exámenes. Además, las tutorías no se limitan únicamente a la comprensión de la materia; también ofrecen consejos y estrategias de estudio que mejoran la eficiencia en la preparación del examen final. Al mismo tiempo, proporcionan un apoyo emocional fundamental dado que la preparación para los exámenes finales puede generar estrés y ansiedad. Contar con una guía y motivación personalizada
puede marcar una gran diferencia en la confianza y la actitud de les estudiantes.

El objetivo del presente trabajo fue analizar la asociación entre haber aprobado el Examen Final Integrador (EFI) de Genética de Poblaciones y Mejoramiento Animal de la FCV de la UNLP y haber asistido a las tutorías.

Materiales y Métodos

Entre el 10 y el 19 de febrero de 2025 se llevaron a cabo tutorías diarias. Durante los encuentros, se abordaron las dudas y estrategias de estudio relacionadas con los conceptos del programa analítico de la materia.

Se inscribieron 40 estudiantes, de los cuales asistieron 23. A les estudiantes se les recomendaba asistir con los temas leídos, para lo cual disponían del cronograma para conocer qué días se abordarían cada uno de los temas.

Los EFI próximos a las tutorías fueron el 27 de febrero y el 6 de marzo. 15 de les 23 estudiantes rindieron el 27 de febrero, de les cuales aprobaron 10, y 7 rindieron el 6 de marzo de les cuales aprobaron 6.

La Tabla 1 muestra el resumen de ambas mesas de EFI.

Se realizó un análisis de diferencia de proporciones bayesianas, utilizando la plataforma RStudio, para analizar si existía asociación entre asistir a las tutorías y aprobar el EFI.

Tabla 1. Descripción del rendimiento en las mesas de EFI

Mesa	Febrero	Marzo
Inscriptos	21	17
Rindieron	18	15
Aprobaron	12	12
De los aprobados (asistieron a tutorías)	10	6

Resultados y Discusión

No se halló diferencia significativa entre la proporción de estudiantes aprobados que habían asistido a las tutorías y quienes aprobaron sin haberlo hecho (p=0,39).

Si bien en años anteriores (2023 y 2024) si pudo observarse una asociación entre las tutorías y el desempeño de les estudiantes en los EFI, que no hayan tenido un impacto este año puede deberse a varios factores.

Una posibilidad es que la composición del grupo de estudiantes haya cambiado con respecto a cohortes anteriores, ya sea en términos de su preparación previa, estrategias de estudio o nivel de compromiso con la materia. También podría haber influido la modalidad de las tutorías en comparación con años previos, ya sea en términos de formato, duración o accesibilidad para les estudiantes.

Conclusiones

A diferencia de lo observado en años anteriores, en esta cohorte no se encontró asociación significativa entre la asistencia a las tutorías y la aprobación del EFI. Sin embargo, esto no implica necesariamente que las tutorías carezcan de valor, sino que su impacto puede depender de múltiples factores, como el perfil de les estudiantes, la disponibilidad de otros recursos de estudio y la modalidad en que se dictan las tutorías.

Dado el rol fundamental de las tutorías en el acompañamiento académico, sería pertinente indagar en la percepción de les estudiantes sobre la utilidad de las mismas y evaluar si ciertos ajustes en su estructura o metodología podrían potenciar su impacto.

Bibliografía

Beraza M *et al*. (2006) Rev de pedagogía 58.2, 247-267.

Ausubel D (1983). Fascículos de CEIF 1, 1-10.

Arroyo P *et al* (2023). Actas de las XXII Jornadas de Divulgación Técnico Científicas. UNR.

Karlau A *et al* (2024). 5° Jornadas sobre las Prácticas Docentes en la Universidad Pública. UNLP.

EEV 11 Semilleros de pasturas como herramienta de extensión, capacitación y vinculación tecnológica

Pereira MM[1-2]*, Gándara L[1-2], Escalada C[3], Riza DN[3], Pueyo DJ[1], Vazquez Vega RO[3], Alvarez OA[4], Navarro W[5], Ibarra FR[6], Maurig MV[7], Estigarribia C[7], Zabala M[9], Yanisek Y[3], Roman M[4], Encina A[4]

[1] EEA INTA Corrientes.[2] FCA-UNNE. [3] Plan Pasturas- Secretaría de Agricultura y Ganadería-Ministerio de la Producción de Corrientes.[4]AER Santa Rosa.[5] AER Ituzaingó. [6]AER Bella Vista. [7]AER Corrientes. [8]AER Esquina. [9]AER Goya.

*E-mail: pereira.maria@inta.gob.ar

Pasture seedbeds as a tool for extension, training, and technological linkage

Introducción

La ganadería constituye una de las principales actividades productivas de la provincia de Corrientes, al igual que en gran parte del territorio argentino. Por su amplia distribución en toda la provincia, representa la actividad agropecuaria que mayor cantidad de mano de obra genera. Esta producción se desarrolla mayormente bajo sistemas pastoriles extensivos, basados principalmente en el aprovechamiento de pastizales y, en menor medida, en pasturas megatérmicas. Dentro de estas existen especies que se propagan por semillas y otras de forma agámica. Estas últimas en comparación con las semillas tienen bajo costo de obtención, razón por la cual fueron elegidas para ser usadas en este programa. La disponibilidad de semilleros regionales para la extracción de dicho material es fundamental para fomentar la expansión e incorporación de estas pasturas en los sistemas ganaderos. El objetivo este trabajo fue brindar a los productores alternativas forrajeras de calidad y en cantidad, a través de jornadas de capacitación orientadas a la implantación y manejo de recursos forrajeros, fortaleciendo así la base alimentaria de la ganadería regional.

Materiales y Métodos

En el año 2020, el Grupo de Ganadería Subtropical de INTA Corrientes y la Secretaría de Agricultura y Ganadería del Ministerio de la Producción de Corrientes en el marco del Plan Pasturas, firmaron un convenio para promover la implantación de semilleros de pasturas megatérmicas. Este programa fue desarrollado específicamente para productores (con menos de 250 cabezas). Se seleccionaron *Penisetum* sp. (Pasto elefante híbrido) para suelos altos y aptos para agricultura, y *Urochloa. mutica x Urocloa. Arrecta* (Pasto Tangola) y *Acroceras macrum* (Pasto Nilo) para zonas anegables y bañados. Las acciones se llevaron a cabo en coordinación con municipios, agencias de extensión de INTA y agentes del Ministerio, a través de jornadas de capacitación orientadas a la instalación de semilleros y al manejo de pasturas. Estas jornadas se realizaron en campos de productores, cooperativas, terrenos municipales, sociedades rurales, asociaciones o escuelas agrotécnicas. Una vez definido el lugar de realización, se solicitaba previamente la preparación del terreno (rastra o arado) para la demostración de plantación. Posteriormente, las instituciones convocaban a productores, técnicos, estudiantes y otros interesados. El equipo de la EEA Corrientes se encargaba de llevar el material de propagación (cañas, plantines o guías, según la especie) extraído de semilleros disponibles en la EEA. Además, se entregaba material impreso con recomendaciones para la implantación y manejo posterior de las pasturas. Durante las capacitaciones, también se abordaban otros temas de interés relacionados con la producción animal, según las inquietudes planteadas por los participantes (sanidad nutrición y comercialización etc). Al finalizar cada jornada, se entregaba el material vegetativo de las especies a implantar junto con fertilizantes necesarios para la correcta implantación del semillero. Luego de esto, en los meses posteriores, técnicos de la Secretaría de Agricultura y Ganadería realizaban recorridas de seguimiento para verificar el desarrollo de los semilleros implantados.

Resultados y Discusión

En los meses de noviembre y diciembre de 2021 se finalizó la primera etapa de este convenio y pudo ser renovado para continuar en el 2022 con la realización de más semilleros regionales y el mantenimiento y mejora de los ya realizados. Durante los años 2023, 2024 y 2025 se renovó nuevamente, siendo este el 5to año del convenio. Se han realizado hasta la fecha más de 250 jornadas informativas de capacitación en toda la provincia de Corrientes, involucrando a productores, técnicos de la actividad privada, cooperativas, escuelas agro-técnicas, municipios y agencias de extensión de INTA. Se estima que más de 5.000 productores lograron hacer sus semilleros desde los semilleros originales y más de 10.000 productores que tuvieron la posibilidad de acceder a material vegetativo para formar su semillero y participar de las capacitaciones para tener los conocimientos necesarios para esto. A todos los productores se les ofreció material (2500 plantas/productor) que permite un formar un semillero de ¼ de ha, y este permite alimentar a más de 50 vacas durante el invierno como así también contribuir con la entrega de material para nuevos semilleros (50 semilleros por semillero). Debido a que los años del convenio transcurridos fueron con déficit hídrico, las especies pasto Nilo y pasto Tangola fueron menos difundidas: 50-100 productores pudieron contar con la posibilidad de realizar semilleros de estos materiales. Además, gracias al éxito de este trabajo se formuló desde INTA un proyecto local (PL 345 Uso estratégico de forrajes) que le dio aún más impulso a esta actividad

Conclusiones

Este programa, exitosamente implementado en diversos departamentos de Corrientes, es resultado del compromiso y la colaboración entre instituciones que comparten recursos, información y capacidades. Gracias a esta sinergia institucional y a un equipo de trabajo consolidado, se ha logrado incorporar tecnología al sector ganadero con resultados positivos. Las especies forrajeras promovidas han demostrado una buena adaptación a las distintas condiciones agroecológicas de la provincia. Para asegurar la continuidad y el impacto del programa, es clave avanzar en la medición de la producción secundaria, conservación de forrajes y reforzar las prácticas de manejo de pasturas haciendo hincapié en diferentes niveles de fertilización. Además, incorporar nuevas especies de reproducción agámica como ser *Titonia diversifolia* Titonia, *Digitaria decumbens* pasto Pangola y *Panicum repens* Pasto Torpedo, *Axonopus catarinesis* pasto Jesuita cv. Doña Ema.

EEV 12 Sustentabilidad y circularidad en sistemas lecheros: Estudio de Casos a partir de entrevistas en profundidad a productores

Pece MA[1]*, Scala MR[1], Cuatrín A[2], Engler P[2]
[1]INTA EEA Rafaela, [2]INTA EEA Paraná
*E-mail: pece.mariela@inta.gob.ar

Sustainability and Circularity in Dairy Systems: A Case Study Based on In-Depth Interviews with Producers

Introducción

La sustentabilidad y la circularidad emergen como principios fundamentales para el desarrollo de sistemas lecheros más resilientes, eficientes y respetuosos del ambiente. Estos conceptos no solo implican una gestión técnica adecuada, sino también una visión integral que articule el cuidado de los recursos naturales, la viabilidad económica y la equidad social. En el marco del proyecto DairyMix 2022-2025 se realizó un estudio para investigar la percepción de la sustentabilidad y circularidad en la producción de leche con la participación de productores de Argentina, Brasil, Irlanda y Polonia. En este trabajo se presenta el estudio de casos que explora cómo productores lecheros de la Argentina interpretan y aplican estas nociones en su práctica diaria. El objetivo fue analizar el marco conceptual que manejan los productores, las prácticas concretas que implementan y las perspectivas de continuidad de dichas prácticas.

Materiales y Métodos

Se realizó un estudio de casos que utiliza un análisis profundo de unidades específicas para determinar características y relaciones de variables (Stake, 1999) a cinco productores lecheros (identificados con letras de A a E) con distintas trayectorias y enfoques de gestión. El instrumento empleado para su evaluación fueron entrevistas, las cuales fueron grabadas, transcritas y analizadas temáticamente para identificar: 1) definiciones de sustentabilidad y circularidad, por parte de los encuestados 2) prácticas que implementan en el sistema productivo y 3) perspectivas de continuidad, modificación o abandono de estas prácticas a futuro. Se utilizó un enfoque de análisis por categorías emergentes, centrado en encontrar similitudes y contrastes entre los discursos. La presentación de resultados incluye un cuadro comparativo y una síntesis narrativa.

Resultados y Discusión

Los entrevistados, la mayoría hombres, tenían entre 32 y 68 años con al menos estudio terciario (uno secundario). Los sistemas de producción fueron semintensivos hasta encierre en corral; con superficies propias y arrendadas entre 60 y 1800 has y con rodeo de entre 44 y 1400 vacas totales. Sobre la sustentabilidad, coincidieron en que implica sostener la producción en el tiempo cuidando los recursos naturales, sin descuidar la viabilidad económica ni la equidad social. Respecto a la circularidad, todos la relacionan con la reutilización de recursos dentro del sistema productivo, especialmente a través de la gestión de efluentes, el aprovechamiento de residuos y la autosuficiencia en insumos productivos. En la Tabla 1 se presenta un comparativo de las prácticas identificadas en las entrevistas en pos de la sustentabilidad y circularidad en sistemas de producción de leche y su proyección de continuidad a futuro. La mayoría de las prácticas mencionadas tienen alta probabilidad de continuidad, especialmente aquellas relacionadas con la producción de forraje propio, rotación de cultivos y gestión sostenible de tierras arrendadas. En contraste, prácticas más tecnificadas como los biodigestores o el tratamiento de efluentes requieren mayores inversiones y logística, lo cual condiciona su adopción plena. La conciencia ambiental y el compromiso productivo son transversales a todos los casos, incluso en superficies arrendadas, lo que marca un cambio cultural importante.

Conclusiones

Este estudio de casos muestra que los productores lecheros poseen una comprensión profunda y aplicada de los principios de sustentabilidad y circularidad. Sus decisiones técnicas están orientadas a la eficiencia productiva y al cuidado del ambiente, con una mirada integral que incluye la calidad de vida del equipo de trabajo. La combinación de saberes técnicos, estrategias organizativas y compromiso personal permite visualizar caminos viables hacia sistemas productivos más resilientes y sostenibles.

Agradecimientos

A los productores entrevistados por compartir sus experiencias y reflexiones.

Bibliografía

Stake R (1999). 2da. Ed. Ediciones Morata, S. L. 155 pág.

Tabla 1. Prácticas implementadas en pos de la sustentabilidad y circularidad en sistemas de producción de leche, justificación y perspectiva de continuidad.

Práctica implementada	Productores que la aplican	Justificación	Perspectiva de continuidad
Sistematización del campo	D	Evita erosión, mejora de eficiencia hídrica y productiva	Alta
Producción de forraje propio	Todos	Autonomía, seguridad alimentaria, reducción de costos	Alta
Rotación de cultivos	Todos	Mejora fertilidad, corte de ciclos de plagas, sostenibilidad del suelo	Alta
Diversificación agrícola (carinata, arveja)	A y D	Innovación, mayor rentabilidad, aporte a la rotación	Alta
Pastoreo como base alimenticia	C, D y E	Reducción de insumos, mayor naturalidad del sistema	Alta
Separación de residuos sólidos	D	Compromiso ambiental, educación del equipo	Alta
Reutilización de efluentes	C y D	Aprovechamiento de nutrientes, fertilización natural	Media
Uso de biodigestores	A	Autogestión de residuos, aporte de materia orgánica	Media
Gestión sostenible en tierras arrendadas	A, B, C y D	Conciencia ambiental independientemente de la propiedad	Alta
Participación en grupos técnicos (CREA)	B	Planificación y mejora de gestión productiva	Alta

EEV 13 Evaluaciones diagnósticas en 16 cohortes de estudiantes de la cátedra Forrajicultura y Manejo de Pasturas

Zapata RR*; Jouve V, Pérez Habiaga G
Universidad Nacional de La Pampa (Facultad de Agronomía).
*E-mail: zapataricardo@agro.unlpam.edu.ar

Diagnostic evaluations in 16 student cohorts of the Forage and Pasture Management course

Introducción

Las evaluaciones diagnósticas son una herramienta útil para identificar conocimientos previos, preconceptos o errores conceptuales. A partir del resultado obtenido es posible diseñar estrategias pedagógicas con el fin de fortalecer la formación en la disciplina que requiere que los estudiantes se hayan apropiado de los contenidos evaluados.

El objetivo del presente resumen, fue analizar el conocimiento que poseen los estudiantes de conceptos básicos sobre los que se sustentan algunos procesos inherentes a la producción y utilización de pasturas antes de ser recuperados de manera integral durante la cursada de la asignatura Forrajicultura y Manejo de Pasturas.

Materiales y Métodos

Se recuperaron las respuestas de 7 preguntas con opción verdadero o falso de una serie de evaluaciones diagnósticas (cuestionarios 2007 – 2025), voluntarias y anónimas, realizadas al inicio del dictado del curso de Forrajicultura y Manejo de Pasturas de la carrera de Ingeniería Agronómica (UNLPam). En promedio se obtuvieron 26 respuestas en cada una de las 16 cohortes analizadas (mín.: 16; máx.: 24). Las preguntas consideradas fueron: a) Las gramíneas y leguminosas anuales presentan mayor tasa de crecimiento inicial que las perennes; b) En nuestra latitud, las gramíneas C4 crecen durante el invierno; c) En gramíneas, a nivel de macollo, al momento del pasaje del estado vegetativo a reproductivo cesa la producción de hojas; d) Las especies invernales presentan un pico de crecimiento en invierno; e) El principal factor que afecta la fijación simbiótica de las alfalfas en la región pampeana es la disponibilidad de nitrógeno en los suelos; f) La fertilización nitrogenada incrementa en forma significativa la fertilidad potencial; g) El pastoreo o defoliación frecuente estimula el macollaje de las gramíneas. Se aplicaron modelos de efectos mixtos para evaluar la influencia de la cohorte y la pregunta sobre el porcentaje de respuestas correctas y un modelo logístico para analizar la probabilidad de respuestas correctas en función de las preguntas y cohortes mediante el software RStudio (versión 2025.05.0, paquetes lmer y glmer).

Resultados y Discusión

Si se considera el total de las cohortes, el 86,8 % ± 4,65 (media ± DE) de los estudiantes respondió el cuestionario. Se encontraron diferencias significativas en las respuestas correctas para las preguntas d, e, c y g (P<0.05), indicando variabilidad en la comprensión de estos temas entre cohortes. Ello indica que los estudiantes presentan falencias en relación con la comprensión estos conceptos en algunos años.

Las preguntas a y b obtuvieron un porcentaje elevado de respuestas correctas (83,22%±7,94 y 81,53±8,03, respectivamente). La interpretación de los conceptos que conciernen a estos apartados es correcta y consistente entre las cohortes evaluadas (P>0,05), estos temas serían comprendidos de manera homogénea por los estudiantes. Respecto al apartado f, mostró los valores de respuestas correctas más bajos (35,89%±13,38), aunque sin diferencias significativas entre cohortes, lo que demuestra la necesidad de profundizar el abordaje de conceptos relacionados con el impacto del nitrógeno en la fertilidad.

Las respuestas proporcionadas por las cohortes que realizaron el cuestionario post- pandemia no mostraron un patrón diferente al resto de las analizadas. El hecho de haber cursado de manera virtual las asignaturas correlativas a Forrajicultura no tuvo un efecto significativo (P > 0,05) sobre la apropiación de los conceptos evaluados.

Conclusiones

El efecto aleatorio de cohorte explicó un porcentaje considerable de la variabilidad en respuestas correctas, destacando diferencias entre cohortes de estudiantes. El análisis de las preguntas mostró que algunas presentan mayor dificultad sostenida, por lo que se deberían reforzar ciertos contenidos dentro del programa. Mantener el mismo cuestionario diagnóstico en el tiempo permite identificar tendencias, fortalezas y áreas de mejora en el aprendizaje, y contribuye en el desarrollo de estrategias pedagógicas más efectivas y al fortalecimiento de la formación académica en Forrajicultura y Manejo de Pasturas.

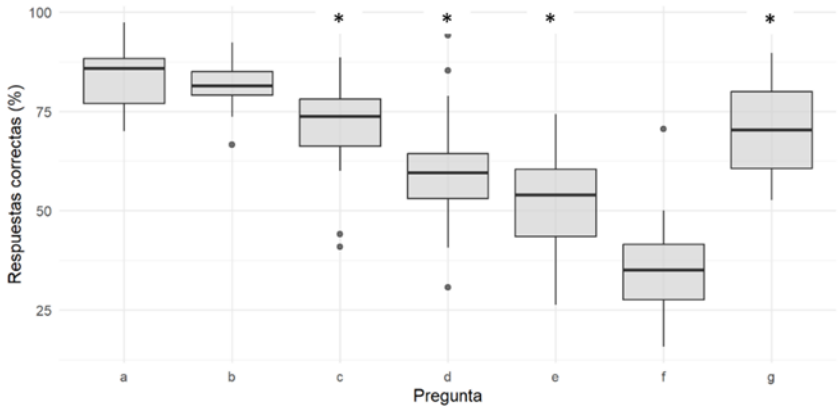


Figura 1. Promedio de respuestas correctas en porcentaje (± desvío estándar) obtenidas en cuestionarios de evaluación diagnóstica realizada a dieciséis cohortes al inicio del curso de Forrajicultura y Manejo de Pasturas - 4° año Ingeniería Agronómica (*P<0,05; respuesta no debida al azar.

EEV 14 Escuela de Productores de cabras

Dri P[1]*, Dayenoff P[2,3], Macario J[2]
[1]Dirección Provincial de Ganadería Mendoza. [2]INTA Rama Caída. Mendoza. [3]Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Pampa.
*E-mail: pdri@mendoza.gov.ar

School of Goat Producers

Introducción

Una de las premisas básicas de la Extensión Rural es la formación y actualización integral de los productores para que puedan gestionar sistemas productivos con tecnología de base científica comprobada en terreno e incorporar factores de índole asociativos y legales que mejoren los sistemas de producción, la calidad de vida y permitan el arraigo de los jóvenes en el medio rural. Asimismo, la participación activa de los productores en los procesos de generación de tecnologías apropiadas y apropiables mediante la Investigación participativa facilita la comprensión de los fundamentos y beneficio de la aplicación de esos procedimientos. El objetivo del presente trabajo es detallar los resultados de una alternativa de extensión rural, "capacitación activa", implementada con productores caprinos de la zona de Malargüe, Mendoza.

Materiales y Métodos

La Escuela de Productores de Cabras se creó con la participación de la INTA EEA Rama Caída, la Dirección Provincial de Ganadería de Mendoza, SENASA San Rafael y la Municipalidad de Malargüe, bajo la premisa de un trabajo que incluyó la capacitación para el desarrollo de la empresa caprina en los capítulos: Tecnologías de producción, Bienestar animal y buenas prácticas de manejo, Legislación, Asociativismo y Organización y manejo de la empresa caprina. Cada capítulo tuvo una reunión presencial de 8 horas de duración, divididas en 4 horas de una clase oral expositiva con uso de acompañamiento digital; luego los participantes se dividieron en grupos y tuvieron un período de dos horas de análisis y discusión y finalmente, las dos horas restantes de puesta en común para la conclusión final. El ciclo se desarrolló en las instalaciones del Centro de Convenciones y Exposiciones Tesaurus de Malargüe, en seis eventos entre junio y septiembre de 2016. Para cada capítulo se convocó a un especialista en la temática provenientes de distintas organizaciones e instituciones de la región, de organizamos públicos nacionales, provinciales, municipales y del ámbito privado, destacando que el proceso fue libre de costos para los participantes.

Resultados y Discusión

El total de matriculados iniciales fue de 61 participantes, de los que asistieron 41 productores, provenientes de 14 parajes del departamento de Malargüe. Del total de asistentes el 8% era de la ciudad de Malargüe, 8% de la localidad de Las Juntas (ubicada a 12 km de Malargüe) y el resto pertenecía a parajes más distantes, destacándose la presencia de dos productores de la ciudad de San Rafael, situada a 180 km. La edad de los participantes osciló entre 15 y 60 años y con una distribución por sexo del 59% de varones y 41% de mujeres. Durante el mismo se realizó una encuesta, cuyos resultados fueron, en cuanto a las consultas sobre "¿Existirían problemas para poner en práctica las herramientas presentadas en esta capacitación?": 56% respondió muy probable, 37% probable y 7% no respondió. En relación al "Tiempo asignado a las presentaciones de cada tema": 56% dijo suficiente, 38% relativamente suficiente, 4% insuficiente y 2% no contestó. Sobre "¿Recomendaría esta capacitación?": el 75% respondió completamente de acuerdo y el 25% de acuerdo. En relación a la consulta sobre "Expectativas cubiertas por el Curso": 42% respondió completamente de acuerdo, 50% de acuerdo y 2% no respondió. Vinculado a la consulta sobre "Herramientas vistas que podría poner en práctica" se mencionaron: trabajo en grupo (asociativismo), producción láctea, producción de carnes alternativas, suplementación estratégica, elaboración de quesos, control del proceso productivo y BPM, elección de reproductores, cálculo de costos, conocimientos sobre documentos como cheques, pagarés y facturas a realizar en la actividad diaria. También, conocimientos de las zoonosis y medidas de prevención para las mismas, prácticas de manejo que aseguren el bienestar animal, implantación de pasturas, trazabilidad, comercialización del ganado caprino a través del Matadero Frigorífico. Ante la pregunta "¿Qué eliminaría del programa actual?": la respuesta 100% fue Nada. En relación a "¿Que agregaría al programa actual?", las respuestas estuvieron vinculadas a: producción y comercialización de cuero caprino, primeros auxilios en el campo, mayor información para poder trabajar con el Matadero Frigorífico, sumar más actividades prácticas en campo de productores y presencia y acompañamiento de las autoridades municipales y de las diferentes entidades que participaron en la capacitación. En cuanto a la consulta "¿Qué opinión le merece la capacitación en general?": el 62% opinó excelente y el 38% muy bueno.

Conclusiones

Los asistentes participaron de forma activa en cada encuentro, formaron parte de debates, realizaron preguntas, interactuaron entre ellos y con cada uno de los disertantes en un ambiente ameno y distendido. Manifestaron la necesidad de dar mayor difusión a este tipo de acciones y la necesidad de que tengan continuidad. Las respuestas obtenidas de la evaluación son alentadoras para continuar creciendo, mejorar e incorporar temas nuevos que son de interés del público que participó y así, dar continuidad al proyecto.

Agradecimiento

El equipo de trabajo agradece a las autoridades de las distintas instituciones participantes por haber facilitados los medios necesarios para esta actividad.

EEV 15 Leche sana entrerriana lograda con buenas prácticas lecheras

Cruañes MJ[1]*, Jaureguiberry H[2]

[1]Cátedra Bovinos de Leche - Facultad de Ciencias Agropecuarias – UNER. [2]Coordinación de Lechería – Sec. Agricultura, Ganadería y Pesca – Min Desarrollo Económico – Gobierno de Entre Ríos

*E-mail: josefina.cruanes@uner.edu.ar

Healthy milk from Entre Ríos achieved with good milk practices

Introducción

El mercado de lácteos demanda productos que garanticen calidad y ésta es reconocida en el producto en sí y en todo su proceso desde la producción primaria. Esa calidad, se logra con "Buenas Prácticas Lecheras" (BPL), que hacen referencia al conjunto de procedimientos, condiciones y controles aplicados en los sistemas lecheros, tendientes a preservar la inocuidad de los alimentos, la seguridad de las personas, el bienestar animal y el cuidado del ambiente. En Entre Ríos, y en línea con los trabajos desarrollados a nivel nacional, surgió la necesidad de impulsar la implementación de BPL. Para ello, la Facultad de Ciencias Agropecuarias (UNER) desarrolló, en conjunto con la Dirección de Lechería de Entre Ríos y la participación de otras instituciones, un Proyecto de Extensión, con el objetivo de lograr la adopción de BPL en tambos entrerrianos. Previamente, se habían desarrollado institucionalmente otras actividades de extensión en BPL con buenos resultados.

Materiales y Métodos

Se realizó un trabajo interinstitucional (FCA-UNER, Coordinación de Lechería Entre Ríos, INTA, Cámara de Industrias Lecheras de Entre Ríos, Cooperativa Tambera COCAU, Clúster Lechero del Centro Entrerriano), 5 industrias lácteas entrerrianas, 4 profesionales y unos 20 tambos implementadores. Los profesionales fueron instruidos con CheqTamb, la herramienta informática que generó un Diagnóstico para cada tambo relevado en las Buenas Prácticas aplicadas. Esto permitió conocer el nivel de cumplimiento por tema (Higiene y Ordeño, Sanidad Animal, Bienestar Animal, Alimentación, Ambiente y Condiciones del trabajo y los trabajadores) y por clase (I, II y III) según lo establece CheqTambo. Posteriormente, se identificaron las limitantes, dando lugar a la formulación de un Plan de Mejora por tambo. Asimismo, a partir de los puntos críticos detectados, se ofrecieron capacitaciones dirigidas a profesionales y tamberos. Hubo reuniones periódicas institucionales y con los Profesionales Implementadores.

Resultados y Discusión

Los "Profesionales Implementadores de BPL" del Proyecto pudieron interactuar con los "Productores Implementadores de BPL", los que accedieron a Diagnósticos y Planes de Mejoras de BPL para sus tambos. Los Diagnósticos, arrojaron un 57.6% de cumplimiento de BPL, como ilustra la Figura 1, en la que además se observa que hay un 40.8% de prácticas no cumplidas y un 1.8% de no relevadas. El análisis inmediato, considerando los 6 "ejes de evaluación", arrojó los puntos críticos en BPL lecheras resultando las siguientes problemáticas comunes: higiene y seguridad en el tambo, ordeñe, sanidad en mastitis, control de roedores y tratamiento de efluentes. Estos resultados coinciden con los obtenidos por otros programas en BPL, como el Clúster Lechero del Centro Entrerriano.

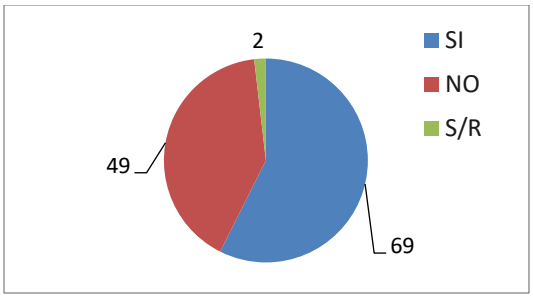


Figura 1. Cumplimiento BPL promedio en los tambos

Hubo mejoras en la producción y en la calidad de leche obtenida luego de implementar BPL, particularmente las relacionadas a la detección de la mastitis, el sellado de los pezones y la limpieza de la ordeñadora, que impactaron en la mejora de la calidad higiénica sanitaria de la leche.

Conclusiones

Este proyecto permitió generar un espacio interactivo y dialógico entre instituciones, industrias, profesionales y productores lecheros. Introdujo un cambio de paradigma: pasar de sistemas enfocados sólo en la calidad final de la leche, a sistemas productivos basados en el control, el orden y la mejora de procesos productivos. Tanto los profesionales como los productores implementadores participantes mostraron apertura y buena respuesta en la implementación de BPL, lo que impactó - en poco tiempo - en mejor calidad y producción de leche, resultados que se visibilizan notablemente. Se generaron nuevas líneas de extensión e investigación, impulsados por los mismos productores que solicitaron que el proyecto alcance la categoría de Programa, que actualmente se encuentra en desarrollo, y que prevé sumar a más sistemas lecheros. La Provincia, a través de la Coordinación de Lechería, puso a disposición líneas crediticias para fomentar la implementación de BPL.

Agradecimientos

A las instituciones participantes, industrias lácteas (Lácteos LW, María Luisa, COCAU), profesionales y productores.

Bibliografía

Aimar MV, Amalfi JM, Campos Carlés S, Charlon V, Cristiano G, Delbino F, Varaldo E. Buenas prácticas lecheras: guía para la implementación en la producción de leche bovina.

Fao F (2013). Guía de buenas prácticas en explotaciones lecheras.

Negri L, Aimar MV (2017). Cheq Tambo. Aplicación para procesar datos del sistema productivo de leche generados.

EEV 16 Validación de alternativas de producción y conservación de forrajes en la puna salto-jujeña. Comunicación

Chavarría NJ[1]*, Joaquín JF, Sardina Aragón JA[1]
[1] INTA EEA Abra Pampa
*E-mail: chavarria.nicolas@inta.gob.ar

Validation of alternatives for forage production and conservation in the Salta-Jujuy Puna. Comunication

Introducción

La región puna de las provincias de Salta y Jujuy, se caracterizan por su ganadería extensiva que aprovecha el pastizal natural disponible. Sin embargo, la disponibilidad de este forraje está condicionada en cantidad y calidad por la ocurrencia de lluvias durante los meses de verano. Esto provoca un marcado bache forrajero, especialmente durante el invierno y la primavera. Esta situación provoca la "escasez de pasto" que suele ser una demanda reiterada por parte de los ganaderos. Desde el Área de Producción Vegetal de la EEA INTA Abra Pampa y otras instituciones, se vienen desarrollando numerosas experiencias de producción y conservación de forrajes: principalmente con verdeos como avena, cebada, triticale y vicia; y algunas experiencias novedosas como la quinoa y forrajeras locales. Años anteriores, se realizaron experiencias en campos de productores en algunos lugares de la puna jujeña, aunque con limitantes en el área abarcada debido a la necesidad de financiamiento para la compra de insumos y el seguimiento de las mismas. A través de la ejecución de un Proyecto Local focalizado en la extensión, se pretende validar estas tecnologías de manera participativa a través de experiencias en distintos sitios de esta región.

Materiales y Métodos

Se realizó un relevamiento a través de las Agencias de Extensión con injerencia en la región para identificar posibles sitios piloto para la producción y conservación de forraje.

Se diseñaron parcelas demostrativas consociando cereales invernales (triticale, avena y cebada) y leguminosas (vicia, haba, arveja), y se compraron las semillas necesarias. El manejo del cultivo estuvo a cargo de cada responsable de establecimiento, adaptando el mismo a las condiciones climáticas locales y a la experiencia previa.

Finalmente, y en base a la evolución de los cultivos e intentando abarcar la heterogeneidad de sitios presentes en la región, se seleccionaron sitios para realizar dinámicas a campo de ensilado, incorporando pruebas con especies locales de interés forrajero.

Resultados y Discusión

Se acompañaron 17 parcelas demostrativas de producción de forraje en distintos puntos de la región Puna en las Provincias de Salta y Jujuy, abarcando una gran diversidad de ambientes y tipos de productores, incluyendo una escuela agrotécnica y un vivero municipal.

Se realizaron 9 dinámicas a campo de ensilado del forraje producido, incluyendo en algunas de ellas pruebas con especies de las que se desconocen antecedentes de conservación mediante esta técnica como la "malva" y el "esporal". En estas jornadas participaron un total de 150 personas: agricultores, familiares, gestores municipales, alumnos y profesores de la escuela agrotécnica, etc.

Se conservaron más de 3 Tn de forraje en forma de silo y se colectaron muestras de material fresco y conservado para su análisis en Laboratorio de Calidad de Forrajes de INTA Santiago del Estero.

Conclusiones

A través de la ejecución de este proyecto, se logró validar las tecnologías desarrolladas en la EEA INTA Abra Pampa relacionadas a la producción y conservación de forrajes, en distintos sitios de la puna de Salta y Jujuy. A través de estas parcelas demostrativas, se propuso incorporar esta herramienta dentro del planteo de alimentación animal.

Además, se incorporaron especies locales de interés forrajero como una alternativa que requiere de un mayor número de pruebas y estudios pero con un potencial interesante a desarrollar.

El interés demostrado por los productores, alumnos y técnicos que visitaron las parcelas demostrativas constituyen un verdadero éxito y confirman la necesidad de ampliar y planificar esta red de experiencias.

Para finalizar, es necesario profundizar los análisis técnico-económicos de las propuestas junto con la opinión de los productores según las particularidades de sus ambientes y sistemas productivos.

Agradecimientos

Al Proyecto Local PL411 "Validación participativa de tecnologías para el fortalecimiento de los sistemas productivos de altura de la Puna salto jujeña en contexto de cambio climático" por el financiamiento para realizar las experiencias, a los compañeros de las AER's involucrados y al Área de Producción Vegetal por el apoyo técnico.

EEV 17 Fortalecimiento de la cadena ovina en el centro de Santa Fe. Avances de las estrategias implementadas en 2024 Comunicación

Scala MR[1]*, Romero R[2], Ramonda S[3], Morlacco B[3], Castro G[4]
[1]INTA DNATyE EEA Rafaela, Santa Fe, [2]Sociedad Rural de Rafaela, [3]INTA EEA Oliveros, Santa Fe, [4]INTA EEA Reconquista, Santa Fe.
*E-mail: scala.maria@inta.gob.ar

Strengthening of the sheep meat chain in central Santa Fe. Progress of the strategies implemented in 2024. Communication

Introducción

Durante 2024 se desarrollaron acciones estratégicas orientadas a consolidar la producción ovina para carne en la región centro del país. El Encuentro Ovino realizado en Venado Tuerto en junio, con más de 300 participantes, fue el puntapié inicial para dinamizar la Mesa Ovina Regional en la provincia de Santa Fe. En particular en la zona de Rafaela se generaron a partir de este encuentro nuevas instancias de fortalecimiento. Así, se ejecutaron acciones a través del diseño de una estrategia territorial impulsada por INTA desde la EEA Rafaela junto a la Sociedad rural local, acompañado por profesionales de las EEA Oliveros y Reconquista en articulación con el Proyecto Macro Regional INTA, y docentes de UNL, la UNR y técnicos del Gobierno provincial. Se realizaron dos eventos claves: la 1r Jornada de Producción Ovina: "Cordero Pesado" (septiembre 2024) y las Segundas Jornadas de Producción Ovina para Carne (diciembre 2024). En ambas instancias se abordaron los principales desafíos del sector y generaron espacios público-privados de construcción colectiva. Estos encuentros dieron luego lugar a otros espacios de gestión de procesos de negocios en el marco de la cadena para mejorar sus resultados.

Objetivo

Evaluar el efecto de las jornadas de capacitación como canal de fortalecimiento técnico y organizativo de los actores de la cadena ovina para carne.

Materiales y Métodos

Para evaluar los resultados se analizaron encuestas implementadas de: expectativas, satisfacción y relatorías técnicas en ambas jornadas. Las estrategias planteadas como método en los encuentros consistieron en iniciar los mismos validando diagnósticos situacionales sobre las temáticas a abordar, aspecto que permitió ajustar las capacitaciones a las necesidades concretas de los actores participantes.

Resultados y Discusión

Entre ambos encuentros participaron 198 personas. Los asistentes se distribuyeron de la siguiente manera: productores 40%, técnicos 30%, cabañeros 20%, comerciantes relacionados al negocio ovino regional 7% y 3% autoridades locales y regionales. La valoración general de ambas jornadas fue: 85% excelente, 15% muy buena. El trabajo grupal del primer encuentro permitió relevar vacancias de formación en: sanidad, manejo reproductivo, comercialización y fue insumo para el segundo encuentro. A su vez el resultado del taller del segundo encuentro dejó plasmadas las vacancias en usos de registros, alimentación estratégica y enfoque sistémico. Se planteó la necesidad de continuar trabajando en la búsqueda de canales formales de comercialización local, cuello de botella mencionado en las encuestas de los dos encuentros. La modalidad combinada de exposiciones temáticas y talleres grupales facilitó el inicio de la construcción de contactos entre los participantes y en los relatos técnicos aparecen casos de productores que se contactaron para comercializar en conjunto. La afluencia masiva y el interés sostenido en ambas jornadas dieron origen a conformación entre ellos de grupos de WhatsApp y reuniones espontáneas para generar negocios ovinos según se menciona en las relatorías. Cabe destacar que las conclusiones del último taller permitieron armar una agenda formativa centrada en 7 ejes estratégicos para el Plan de Trabajo 2025. 1. Uso de Registros 2. Manejo Integral de Sistemas, 3. Comercialización y Faena, 4. Mejoramiento Genético, 5. Planificación Sanitaria, 6. Capacitación en gestión 7. Articulación Institucional (Mesa Ovina Provincial).

Conclusiones

Las Jornadas de Producción Ovina para Carne demostraron ser un espacio validado por los actores de esta cadena para la capacitación, la construcción de redes y la planificación de estrategias entre actores públicos y privados, bajo el paraguas de una Mesa Ovina Provincial. Estas actividades son espacios que atienden una demanda planteada en ambas jornadas para gestar el crecimiento sostenible, rentable y profesionalizado de la cadena.

Agradecimientos

A los equipos técnicos de INTA, Sociedad Rural de Rafaela, Gobierno de Santa Fe, UNL y UNR por su compromiso en la participación de las actividades desarrolladas.

Bibliografía

Sociedad Rural de Rafaela. (2024a). El ovino pesado se afianza como alternativa productiva en la región. Recuperado de https://ruralrafaela.com.ar/el-ovino-pesado-se-afianza-como-alternativa-productiva-en-la-region/

Sociedad Rural de Rafaela. (2024b). La opción del carnero pesado despertó mucho interés en la ExpoRural. Recuperado de https://ruralrafaela.com.ar/la-opcion-del-carnero-pesado-desperto-mucho-interes-en-la-exporural/

EEV 18 Innovación metodológica en el Seminario de producción lechera para estudiantes universitarios del INTA

Scala MR[1]*, Mascotti M[1], Cerniak C[1], Rimondi MI[2], Pece M[1]
[1] INTA Estación Experimental Agropecuaria Rafaela, [2]Actividad privada
*E-mail: scala.maria@inta.gob.ar

Methodological innovation in the dairy production seminar for university students of INTA

Introducción

El Seminario de Producción Lechera para estudiantes universitarios, desarrollado por INTA Rafaela (Scala *et al.*, 2013), constituye desde el año 1999 un espacio de encuentro entre la institución y las cátedras universitarias vinculadas con la producción lechera. Cada edición -de 2 días de duración- articula una propuesta tecnológica con una mirada sistémica de la lechería nacional. Del Seminario participan un promedio de 300 estudiantes y 25 docentes e incluye diversos tipos de actividades como recorrida de tambos, ensayos, foros, concursos, fogón, taller, siendo este último un momento que favorece la articulación de dimensiones vinculadas al futuro desempeño profesional de los estudiantes en torno al eje de la convocatoria de cada año.

Este trabajo recupera la experiencia de los talleres desarrollados en las ediciones de los últimos tres años con foco en las dimensiones abordadas en cada uno de ellos, las metodologías participativas utilizadas y la construcción colectiva de conocimiento generada.

Materiales y Métodos

Los talleres fueron diseñados e implementados con herramientas comunicacionales y de extensión. Se utilizaron dinámicas grupales, que habilitaron la reflexión y co-construcción del conocimiento. Cada taller recupera el eje de la convocatoria al Seminario. En 2022 fue Energías renovables, energías renovadas proponiendo un cruce entre la dimensión ambiental de la producción lechera con el recambio generacional y la participación de las juventudes en el tambo. Para esto, se realizaron presentaciones disparadoras de especialistas, se conformaron grupos y se le entregó a cada uno de ellos una frase interpeladora e inconclusa para que la completen a partir de lo debatido en grupo (por ejemplo: *Los tambos que no incorporen …….en los próximos años no van a perdurar, Las nuevas generaciones tienen una mirada …. …….. de los sistemas productivos)* para luego crear un slogan publicitario vinculando este debate con el rol profesional y escribirla en una pancarta con la que luego realizaron una marcha por el salón. Inteligencias lecheras (2023): la propuesta fue invitar a reflexionar sobre las múltiples inteligencias que se ponen en juego en el ejercicio profesional actual, que exceden las tradicionales e incorporan la conversación con cada vez más diversidad y cantidad de actores. Las dinámicas puestas en juego para lograr este objetivo incluyeron desde guionar el tráiler de una película sobre la profesión agropecuaria lechera, hasta la construcción de mapas de empatía y mensajes persuasivos sobre la inclusión de determinadas prácticas tecnológicas. La vida láctea (2024): en esta oportunidad se propuso como un espacio para trabajar las buenas prácticas como interfase entre ciencia, producción y sociedad. Luego de la exposición de la especialista, los estudiantes abordaron grupalmente distintas formas de contar a la sociedad diversas prácticas mostradas en las recorridas de ensayos y unidades productivas (videos pitch, diálogos con influencers, infografías). Por su parte, los docentes también trabajaron en grupo diseñando prototipos de un juego de cartas y una app destinadas a que los estudiantes incorporen estos conceptos de una manera estimulante. En todas las instancias, intervenciones breves de especialistas funcionaron como disparadores, seguidas por espacios de trabajo colaborativo.

Resultados y Discusión

Los talleres mostraron un fuerte interés de las y los estudiantes por transformar la lechería, destacándose tres grandes emergentes: la necesidad de incorporar tecnologías que no sólo aumenten la eficiencia, sino que mejoren la calidad de vida en el trabajo; una fuerte demanda por integrar la perspectiva ambiental en la toma de decisiones productivas; el deseo de generar espacios de diálogo intergeneracional que reconozcan las nuevas miradas, saberes y formas de habitar el tambo. Las metodologías participativas habilitaron el protagonismo de los estudiantes como futuros profesionales y docentes, promoviendo el pensamiento crítico, el compromiso con la transformación del sector a partir de la generación de propuestas creativas e integradoras superadoras de lo discursivo.

Conclusiones

La experiencia acumulada en los tres talleres muestra que la lechería se encuentra en un momento de transformación profunda, donde lo productivo, económico, ambiental y sociocultural requieren desplegarse de manera articulada en las propuestas de formación. Las metodologías participativas resultaron herramientas claves para facilitar estos cruces, habilitar preguntas, reconocer tensiones y abrir horizontes de posibilidad.

Asimismo, acompañaron a fomentar liderazgo y sentido de pertenencia al involucrar activamente a estudiantes y docentes en dinámicas de co-creación y de fortalecimiento de compromiso con el sector.

Bibliografía

Scala MR *et al.* (2013). RAPA. Vol 33 Supl.1: 107.
Yáñez PP *et al.* (2019). Montevideo CLACSO–UDELAR.

EEV 19 Curso El Profesional Tambero: aportes a la productividad y eficiencia en equipos de trabajo de tambos. Comunicación

Scala MR[1]*, Gaudiño C[2]

[1]INTA DNTyE, INTA Rafaela. [2]INTA Rafaela.

*E-mail: scala.maria@inta.gob.ar

El Profesional Tambero course: contributions to productivity and efficiency in dairy farm work teams. Communication

Introducción

La capacitación de operarios de tambo es una herramienta estratégica para el desarrollo sostenible de la lechería en Argentina. Desde hace más de 15 años, el INTA sostiene de manera ininterrumpida el curso "El Profesional Tambero", en articulación con profesionales de la actividad privada, empresas lácteas, cooperativas, entidades del sector público y privado, y docentes universitarios. Esta formación busca profesionalizar la tarea operativa en los tambos, mejorar la calidad productiva y fortalecer el rol de los trabajadores. Actualmente, el 36% de los tambos del país cuenta con personal capacitado, reflejo del impacto positivo de estas acciones formativas.

Materiales y Métodos

Se realizó una encuesta exploratoria a 50 tamberas/os del curso "El Profesional Tambero" entre los años 2017, 2018, 2019, 2023 y 2024. Se consultó acerca de las mejoras en dos áreas principales: productividad (litros de leche producidos y calidad) y eficiencia organizacional (optimización de los tiempos de trabajo y organización de los equipos). La encuesta también incluyó preguntas abiertas sobre el impacto en su vida laboral y personal. Los resultados fueron analizados de manera descriptiva.

Resultados y Discusión

Los datos evidenciaron que la capacitación tuvo una contribución positiva en las dos variables analizadas. En la Figura 1 se muestra la cantidad de encuestados que reportaron mejoras en tiempos de trabajo y en indicadores productivos para cada uno de los módulos dictados. Destacaron "Trabajo en equipo", "Rutina de ordeño" y "Maquinarias" en eficiencia de tiempos; mientras que "Mastitis", "Reproducción" y "Calidad de leche" reflejaron mejoras notables en la productividad. Además, en las respuestas abiertas, los tamberos manifestaron un mayor sentido de pertenencia una vez finalizado el curso, junto al fortalecimiento de habilidades individuales, mejor organización de sus tareas, seguridad en la toma de decisiones y mayor reconocimiento de su rol dentro del equipo de trabajo. También se señalaron aportes a nivel personal y familiar vinculados a la autoestima, la valoración del oficio y la transmisión de conocimientos en el entorno doméstico.

Conclusiones

El curso "El Profesional Tambero" contribuyó significativamente a mejorar la eficiencia en los tambos, tanto en productividad como en organización interna. Además, fortaleció aspectos personales de los operarios, consolidándolos como actores claves de la cadena lechera. Estos resultados subrayan la importancia de sostener y ampliar este tipo de capacitaciones para el desarrollo del sector.

Agradecimientos

A los profesionales tamberas y tamberos que participaron de la encuesta exploratoria para poder elaborar el trabajo, que nutre y alimenta la mejora continua de estos cursos.

Bibliografía

Alamino-Fernandez AF Univ. Alicante. Introducción a la investigación social mediante encuestas de opinión pública 107.

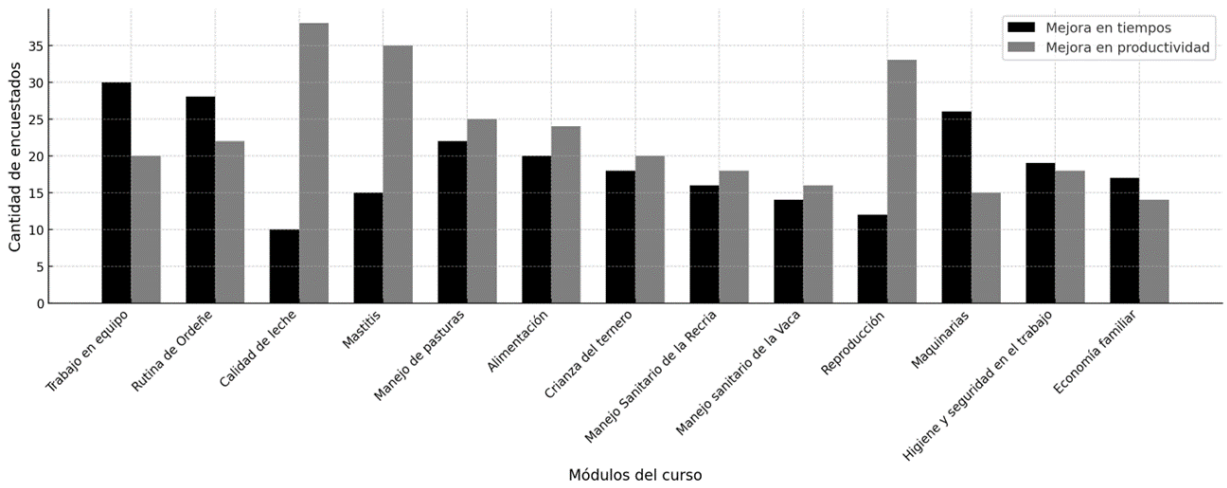


Figura 1. Contribución del curso en mejoras de tiempos de trabajo e indicadores productivos según módulo.

EEV 20 Redes y aprendizajes de mujeres rurales en América Latina a través de la educación a distancia

Scala M[1]*, Carosio N[2]
[1] INTA DNATYE RAFAELA, [2]REDyR Argentina.
*E-mail: scala.maria@inta.gob.ar

Networks and learning of rural women in Latin America through distance education

Introducción

Los territorios rurales latinoamericanos enfrentan desafíos estructurales relacionados con la distancia, el acceso a servicios, y la brecha de género. La Red de Educación a Distancia y Ruralidad (REDYR), coordinada por CREAD Argentina, ha promovido durante una década espacios de formación virtual que articulan a mujeres rurales, técnicos e instituciones de cinco países. Estos seminarios abordaron temáticas vinculadas a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) como salud, ambiente, cadenas de valor y educación con la inclusión de conectividad y acceso a la misma, buscando fortalecer los saberes locales y la participación de las mujeres en sus territorios. Las mujeres rurales de los países participantes son productoras que trabajan en fincas y tienen un rol activo en la economía de sus comunidades.

Objetivos

Reflexionar sobre el rol de la educación a distancia como herramienta de formación continua, inclusión y articulación regional, analizando el alcance de los seminarios virtuales "La Mujer Rural Hoy" desarrollados entre 2013 y 2024 en América Latina.

Materiales y Métodos

La metodología se basó en una estrategia formativa de seminarios virtuales participativos, organizados por REDYR junto a Fundación Barceló, INTA, Plan agropecuario (Uruguay), universidades de argentina y Latinoamérica con el acompañamiento de organismos nacionales e internacionales[1] como PNUD, FAO, VIRTUAL EDUCA (INNOVA RURAL), UDG, UNAD, UNSaT e-learnig, Azul Solidario, Fundación Atilra. Cada ciclo anual se planificó sobre la base de diagnósticos territoriales y evaluación de las necesidades expresadas por las participantes. Los encuentros fueron y son gratuitos, abiertos, y promueven el diálogo de saberes, el aprendizaje colaborativo y la difusión de experiencias locales.

Resultados y Discusión

En los últimos 11 años se organizaron once seminarios internacionales y 3 web vinar por seminario preparatorios en los últimos 4 años complementarios a los seminarios, alcanzando más de 4.000 mujeres rurales de América Latina participantes.

Los temas abordados incluyeron salud, medio ambiente, seguridad alimentaria, organización familiar, liderazgo, agroecología y acceso a recursos productivos. También se trataron el cuidado de la salud en la ruralidad y la prevención de accidentes rurales como ejes prioritarios. Las capacitaciones virtuales anuales han servido como soporte para acercar reflexiones, conocimientos y experiencias de pares y profesionales especializados, fomentando el desarrollo integral y la resiliencia de las mujeres rurales.
se incluyen en todos los casos aspectos productivos, económicos, comerciales, y también de salud física y emocional en particular de las mujeres rurales.
El concepto de “Una sola salud - un bienestar” se trabaja transversalmente en todos los encuentros, junto con la noción del “buen vivir”.
Ambos enfoques entienden que la sanidad animal, la salud humana y vegetal están interrelacionadas con los ecosistemas.
Los seminarios "La Mujer Rural Hoy" presentan cada año un tópico que orienta la agenda de capacitación, diseñada según diagnósticos validados y actualizados con base en los intereses y necesidades expresadas en la evaluación de cada encuentro.

Conclusiones

Los seminarios “La Mujer Rural Hoy” permitieron consolidar un modelo de formación accesible, participativo y pertinente para mujeres rurales y a través de la educación a distancia se fortalecieron capacidades técnicas, vínculos comunitarios y la participación de mujeres en procesos sociales, económicos y políticos. La articulación entre países e instituciones permitió construir un programa regional sustentable que promueve equidad, resiliencia territorial y desarrollo.

[1] **PNUD** – *Programa de las Naciones Unidas para el* **FAO** – *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura*. **Virtual Educa (Innova Rural)**: Plataforma de cooperación multilateral centrada en la innovación educativa y el desarrollo humano en la que se encuentra **Innova Rural** impulsa estrategias para reducir brechas educativas en zonas rurales mediante tecnologías de aprendizaje. **UDG** – *Universidad de Guadalajara (México)*: Una de las principales universidades públicas de México, reconocida por su enfoque regional, extensión educativa, e impulso a la educación a distancia. **UNAD** – *Universidad Nacional Abierta y a Distancia (Colombia)*: Institución pública colombiana pionera en educación superior virtual, con cobertura nacional e internacional, orientada a poblaciones rurales y comunidades apartadas.**UNSaT e-learning** – *Universidad Nacional de Santiago del Estero – Tecnología Educativa* **Azul Solidario** proyectos de inclusión, salud y educación rural, con énfasis en el empoderamiento de mujeres rurales y comunidades vulnerables. **Fundación Atilra** – *Fundación de la Asociación de Trabajadores de la Industria Lechera de la República Argentina*: Entidad dedicada a la formación, la salud y el desarrollo social y educativo.

EEV 21 Análisis crítico del sistema MEJ como categoría de faena que contribuye a la economía regional en el semiárido central

Guzman ML[1,2*], Cornejo L[1], Iacovino R[1], Sáenz C[1]
[1] Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), [2]Universidad Nacional del San Luis (UNSL.FICA)
*Email: guzman.laura@inta.gob.ar

A Critical Analysis of the MEJ System as a Slaughter Category's Contribution to the Regional Economy in the Central Semiarid Region

Introducción

El presente trabajo resume los hallazgos de una investigación que exploró la potencial introducción del sistema Macho Entero Joven (MEJ) como estrategia para mejorar la producción de carne en la ganadería del semiárido central argentino. Se recabaron percepciones de profesionales del INTA y diversos actores de la cadena de la carne: productores locales de ciclo completo; arrendatarios de MEJ (que agregan valor mediante la comercialización minorista) matarifes, abastecedores y consumidores. El objetivo principal fue identificar los beneficios y obstáculos generales para la adopción del sistema MEJ en el contexto regional.

Materiales y Métodos

El estudio es de tipo descriptivo y de naturaleza cualitativa desde un enfoque inductivo que pretende poner en dialogo los eslabones claves vinculados a esta categoría de faena MEJ. Tomando desde la producción hasta el consumo, se llevaron adelante entrevistas a diferentes actores relevantes de la cadena de la carne en el centro-este de la provincia de San Luís. Se buscó obtener una visión heterogénea e integral de la cadena cárnica incluyendo técnicos, productores con diferentes modelos de producción y matarife abastecedor. Se analizaron las prácticas de manejo, los resultados productivos, los desafíos identificados y las percepciones sobre el sistema MEJ. Se buscó identificar tendencias comunes y diferencias significativas entre los distintos tipos de productores encuestados. Las entrevistas exploraron aspectos productivos, económicos, de manejo de recursos, laborales y de comercialización, incluyendo la experiencia de venta directa al público en el caso de productores integrados.

La información recabada fue sistemáticamente analizada para identificar fortalezas, debilidades y potencialidades de la categoría "Macho Entero Joven" como producto dinamizador de las economías regionales con sello local. Para el análisis cualitativo de los datos, se utilizó el software ATLAS.ti. El estudio se benefició de un enfoque interdisciplinario en la conformación del equipo de investigación.

Resultados y Discusión

El análisis de las percepciones reveló que el sistema MEJ es percibido por la mayoría de los productores como una alternativa con potencial para mejorar la eficiencia productiva, especialmente en términos de ganancia de peso y rendimiento de la res. Sin embargo, la adopción y los resultados varían significativamente según el tipo de productor y su contexto específico. Se muestra en la tabla 1, el potencial del sistema MEJ para mejorar la eficiencia productiva, los factores que influyen en su adopción. Los beneficios y desafíos asociados varían significativamente según el tipo de actor en la cadena cárnica. La integración vertical en la producción y comercialización minorista parecen generar una percepción particularmente positiva del MEJ debido a la respuesta favorable del consumidor hacia esa calidad de la carne. La tabla también destaca las estrategias de manejo específicas que cada tipo de productor considera relevantes para el sistema MEJ, reflejando la adaptación necesaria a cada contexto productivo y comercial.

Conclusiones

El sistema MEJ tiene potencial para mejorar la eficiencia productiva en el semiárido central. Su adopción y beneficios dependen del modelo productivo, gestión de recursos, mano de obra y demandas del mercado. Fomentar la producción de MEJ de calidad y la colaboración en la cadena son claves para maximizar los beneficios, siendo la integración vertical un camino prometedor.

Tabla 1. Percepciones, Beneficios y Desafíos del Sistema MEJ según Tipo de Actor en la Cadena Cárnica del Semiárido Central Argentino.

Característica	Productor Ciclo Completo	Productor Arrendatario	Productor Carnicería	Matarife Abastecedor
Principales Foco	Manejo de pasturas, costos, comercialización directa.	Optimización de recursos, simplicidad del manejo, mano de obra	Calidad de la carne, respuesta del consumidor.	Demanda del mercado, rendimiento al gancho, calidad de la res
Beneficios Percibidos del MEJ	Potencial eficiencia productiva, mayor valor agregado (si se comercializa directamente)	Eficiencia productiva, menor tiempo de engorde potencial	Mayor rendimiento de carne magra, buena aceptación.	Alto rendimiento al gancho, buena conformación carnicera
Desafíos para la Adopción del MEJ	Planificación forrajera, gestión laboral, acceso a mercados	Limitación de recursos, comportamiento del animal (manejo), mano de obra	Manejo del peso final para optimizar rendimiento en carnicería	Inconsistencia en la oferta de animales jóvenes y bien terminados
Percepción del Mercado/Consumidor	Búsqueda de nichos de mercado que valoren la calidad diferenciada	Sensibilidad al precio, necesidad de eficiencia para la rentabilidad	Percepción positiva por calidad y apariencia de los cortes	Demanda por animales jóvenes y con grasa moderada
Estrategias de Manejo Específicas para MEJ	Posible selección genética para adaptación a pasturas, manejo sanitario preventivo	Manejo para mitigar comportamiento (densidad, suplementación mineral), simplificación de rutinas	Manejo del peso y terminación para maximizar calidad en carnicería	Necesidad de comunicación con productores sobre edad y terminación

EEV 22 Ganadería bovina familiar del semiárido central: co-construyendo tecnologías para la sustentabilidad de los sistemas

Guzman ML[1,2]*, Cornejo LA[1], Iacovino R[1], Saenz CA[1]

[1] Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), [2]Universidad Nacional del San Luis (UNSL.FICA).

*E-mail: guzman.laura@inta.gob.ar

Family Beef Cattle Production in the Central Semiarid Region: Co-constructing Technologies for System Sustainability

Introducción

El presente trabajo, expone los primeros resultados de un estudio más amplio sobre adopción tecnológica en ganadería bovina a escala familiar. Su encuadre, se da en el marco de la estructura programática del INTA San Luis, con la participación activa de investigadores y extensionistas de diferentes disciplinas, así como también profesionales y productores ganaderos del semiárido central argentino. El objetivo primordial, fue identificar de manera colaborativa las etapas claves que limitan o potencian la productividad en los sistemas ganaderos familiares de la región. Se busco a través de esta línea de base diagnostica, co-construir respuestas tecnológicas adaptadas a la demandas y necesidades del sector ganadero, las cuales impactan en las estrategias de extensión y transferencia tecnológica.

Materiales y Métodos

La presente investigación es de naturaleza cuanti-cualitativa, triangulando diferentes enfoques e instrumentos de recolección de datos. El enfoque desde el cual se parte, tiene que ver con la construcción social de la tecnología. La metodología empleada se basó en entrevistas grupales y talleres participativos con los actores relevantes de la producción bovina. Durante el trabajo de campo, se abordaron preguntas dirigidas a identificar las etapas principales del sistema productivo y las percepciones de los participantes sobre los puntos críticos y los desafíos más significativos que afectan la productividad en sus sistemas de ganadería familiar. Se tomaron registros cualitativos de las discusiones, identificando temas recurrentes y puntos de vista convergentes y divergentes entre los diferentes actores. A partir del análisis de la información recopilada se construyeron categorías surgidas de los datos inductivamente, utilizando como soporte el sofware ATLAS.TI.

El modo de producir conocimiento científico es co-construído, desde la epistemología del sujeto conocido

Resultados y Discusión

El diálogo con los productores (n=150) reafirmó la centralidad del sistema de cría en su actividad, destacando la vaca como un activo fundamental, especialmente en sistemas marginales. Las percepciones de los productores del semiárido central del país, sobre las etapas críticas mostraron una convergencia general con las identificadas por los técnicos, aunque con matices basados en su experiencia práctica. En la Tabla 1, se comparan las percepciones de los técnicos del INTA y los pequeños productores ganaderos del semiárido central en relación con las etapas críticas de la ganadería familiar y las consideraciones clave para la extensión tecnológica.

Conclusiones

Los primeros hallazgos, dan cuenta de lo valioso que es comenzar un estudio de adopción tecnológica partiendo del dialogo e integración de los diferentes eslabones de la producción bovina. Pudiendo visualizar e identificar debilidades, fortalezas y desafíos, como así también poder validar nodos críticos como la nutrición y el manejo reproductivo. Cada uno de los eslabones pone en juegos determinadas reglas de decisión en función de su rol en el sistema de producción. Se pudieron detectar patrones comunes vinculados a esos nodos críticos, en cada uno de los informantes calificados. Dicha investigación sienta las bases para el desarrollo de estrategias eficientes y eficaces de investigación, extensión, transferencia y adopción tecnológica, adaptadas a los sistemas reales de producción bovina, en dialogo y en co-creación; logrando un impacto positivo en la sostenibilidad y productividad de los sistemas ganaderos de pequeña y mediana escala familiar, en la región.

Tabla 1. Percepciones sobre Etapas Críticas y sus Implicancias para la Extensión.

Etapa Crítica	Percepción de Técnicos INTA	Percepción de Pequeños Productores	Puntos Clave para la transferencia y Extensión
Nutrición	Manejo de pastizales (eficiencia), agua, suplementación estratégica.	Estado corporal de la vaca, curva de requerimientos anual.	Abordar tanto el manejo estratégico a largo plazo como las necesidades prácticas anuales, con énfasis en la relación entre nutrición y reproducción.
Manejo Reproductivo	Servicio estacionado (ideal), eficiencia reproductiva.	Servicio continuo (práctico), dificultades para el servicio estacionado por condición corporal.	Presentar las ventajas del servicio estacionado con datos de eficiencia y estrategias para mejorar la condición corporal (manejo nutricional).
Destete	Herramienta de manejo para recuperación de la vaca y manejo del ternero.	Impacto en la recuperación de la vaca, costos de alimentación suplementaria del ternero (precoz).	Evaluar la viabilidad del destete precoz en la región considerando costos y beneficios para la condición de la vaca y el ternero.
Manejo Pastizal	Optimización del uso y conservación del pastizal natural.	Valoración del pastizal, pero con manejo a menudo subóptimo.	Promover prácticas de manejo sostenible del pastizal, resaltando su valor económico a largo plazo y estrategias sencillas de implementación.
Calidad Carne	Potencial de mercados de calidad (exportación).	Mercado local prioriza el peso, sin diferenciación por calidad.	Enfocar la extensión en estrategias de manejo que mejoren la eficiencia productiva (peso) para el mercado local, sin descartar el potencial futuro de calidad.

EEV 23 Cambios productivos en sistemas ganaderos caprinos en Choya y Guasayán, mediante acceso a políticas públicas

Lazarte MA[1]*, Rueda MC[1], Orellana P[1], Fringes, S[1]
[1]Agencia de Extensión Rural INTA Frías
*E-mail: lazarte.marcelo@inta.gob.ar

Productive changes in goat farming systems in Choya and Guasayán (SDE) through access to public policies

Introducción

Los departamentos Choya, Guasayán y Río Hondo ocupan un lugar destacado en la producción caprina de la provincia de Santiago del Estero, con el 16,9% del stock provincial. Este trabajo, tiene por objetivo mostrar el impacto de las políticas públicas en este sector, analizando el proceso de transformación impulsando a grupos de pequeños productores, mediante capacitaciones, acompañamiento técnico y experimentación adaptativa. También el acceso a financiamiento, con el fin de mejorar prácticas de manejo e incentivar innovaciones tecnológicas y mejoramiento genético. De esta forma se incorporaron conocimientos clave para mejorar sus sistemas productivos, orientados a una mayor eficiencia y sostenibilidad.

Materiales y Métodos

El estudio se basó en el análisis de registros técnicos de la AER INTA Frías y la Unidad de Minifundio Choya–Guasayán, complementado con entrevistas en profundidad a informantes clave. Se aplicó una metodología cualitativa con enfoque de sistematización de experiencias y reconstrucción con grupos focales de productores de los procesos de cambio.

Resultados y Discusión

Previo a las intervenciones, los productores caprinos no poseían experiencias organizativas formales, aunque ya habían comenzado a incorporar genética mejorada (Anglo Nubian, Boer, Saanen) por medios propios o a través del Plan Caprino Provincial. (Tabla 1) El Proyecto Minifundio, promovió el desarrollo de capacidades locales mediante un enfoque participativo, articulando instituciones públicas e iniciativas privadas.

Se lograron mejoras en sanidad: control de brucelosis y tuberculosis, calcificación y uso de botiquín sanitario, en alimentación, manejo de majada, infraestructura y aprovechamiento de subproductos. Se incorporó también, la práctica de suplementación de la alimentación en cabras gestantes para reducir la mortandad neonatal.

Durante el periodo de apoyo institucional de INTA y otros organismos se desarrollaron emprendimientos familiares de elaboración de quesos pasteurizados, constituyéndose pequeños clusters de productores integrando verticalmente la cadena de valor, culminando con la venta directa en locales de administración colectiva, como es la Red "Almacén Campesino", con 3 puntos de venta.

La adopción de pasturas adaptadas a la región (gatton panic, buffel grass) y rescate de suplementos alimentarios locales como las opuntias y frutos de monte, también evidencian un cambio en la lógica productiva.

Paralelamente a estas prácticas orientadas a la resiliencia y la autosuficiencia, suceden fenómenos sociales y ambientales en contrario como la reducción de áreas de pastoreo y el acceso libre al monte nativo por cerramiento de campos y desmontes llevados adelante por inversores que no residen en el territorio, con una lógica de producción orientada al mercado y capitalización.

Estas transformaciones fortalecieron la identidad productiva local, integrando saberes tradicionales y técnicos, e impulsando el protagonismo de mujeres y jóvenes en la cadena de valor caprina. Incluso se destaca la necesidad de explorar la caracterización de la raza criolla santiagueña, a partir de diferenciaciones que se fueron produciendo, según estudio FAO

Conclusiones

Las políticas públicas implementadas en el territorio, generaron transformaciones profundas en los sistemas productivos caprinos, impulsadas por el trabajo colaborativo, la experimentación adaptativa y el aprendizaje situado. Estas experiencias promovieron no solo una mejora técnica y económica, sino también una reconfiguración social de los actores del territorio, consolidando procesos de innovación colectiva y fortalecimiento de las economías familiares.

Agradecimientos

A Eliseo Monti, por su compromiso con el desarrollo de las comunidades rurales del NOA.

Bibliografía

Contreras MC *et al.* Caract. del manejo de la majada capr. en el SO Santiagueño (2016) 4-11.

PRODECCA Inf de Cuencas caprinas en SE (2019)

Reising CA et al Estimación del tamaño poblacional de razas… (2022)

Tabla 1. Innovaciones introducidas

A partir de la intervención de políticas públicas en el Sudoeste Santiagueño.

Dimensión	Intervención Técnica	Resultado Observado
Sanidad	Diagnóstico y control de brucelosis y tuberculosis; uso de botiquín sanitario comunitario	Reducción de la morbilidad y mortandad
Nutrición	Suplementación estratégica a cabras gestantes; introducción de forrajes como *Gatton panic* y *Buffel grass*	Aumento del peso al nacer y destete
Genética	Incorporación de razas mejoradas: *Boer*, *Saanen*, *Anglo Nubian*	Incremento en la productividad de carne y leche
Transformación y Comercialización	Producción de quesos pasteurizados, articulación horizontal y vertical de redes de valor, comercialización directa	Mayor valor agregado y autonomía comercial

EEV 24 Actividades ganaderas en la provincia de Catamarca: análisis etnográfico de corte retrospectivo

Castro OE[1]*, Quiroga A[1], Juri CM[1], Maldonado S[1], Trillo C[2]

[1]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Catamarca (UNCA), [2]Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Catamarca (UNCA).

*E-mail: oecastro@agrarias.unca.edu.ar

Livestock Activities in the province of Catamarca: a retrospective ethnographic analysisIntroducción

Introducción

La ganadería ha constituido una práctica central en la configuración cultural y económica del noroeste argentino. En particular, la provincia de Catamarca presenta una diversidad de actividades ganaderas adaptadas a distintos contextos ecológicos y sociales. Este trabajo propone un análisis etnográfico de corte retrospectivo, centrado en las prácticas y tareas ganaderas en Catamarca, tal como fueron registradas en la Encuesta Nacional de Folklore de 1921. Este corpus, elaborado por el Consejo Nacional de Educación y sistematizado por docentes de las escuelas Láinez, constituye una fuente valiosa para comprender los modos de producción y saberes locales asociados al manejo de ganado bovino, ovino, caprino, camélido y aviar en las primeras décadas del siglo XX.

Materiales y Métodos

Se realizó una revisión cualitativa de los registros de encuestas estructuradas correspondientes a la provincia de Catamarca incluidos en la Encuesta Nacional de Folklore. El análisis se centró en las menciones a prácticas ganaderas, tareas productivas, usos culturales y representaciones simbólicas ligadas a las distintas especies animales. El abordaje metodológico se enmarca en la etnografía retrospectiva, que permite reconstruir dimensiones culturales del pasado a partir de fuentes documentales.

Resultados y Discusión

Se analizaron 357 encuestas de Catamarca, con un total de 1.245 menciones a especies animales registradas en distintas categorías. Algunas fueron identificadas mediante nombres regionales o genéricos. Las especies se clasificaron taxonómicamente por filo y clase, abarcando principalmente Chordata, Arthropoda y Annelida. En Chordata se destacaron Mammalia, Aves, Reptiliano y Amphibia; en Arthropoda, Insecta y Arachnida; y en Annelida, especies comúnmente llamadas “gusanos”. Dado su interés zootécnico, se analizó en detalle la clase Mammalia (Fig. 1), con mayor frecuencia en bovinos, équidos, camélidos sudamericanos y caprinos, seguidos por ovinos y porcinos.

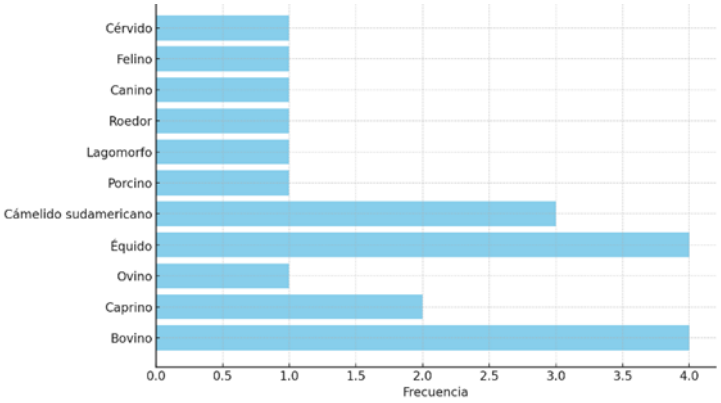


Figura 1. Frecuencia de especies de interés zootécnico por categoría, según los registros de encuestas nacionales de folklore en la provincia de Catamarca.

Los resultados evidencian una notable diversidad de conocimientos locales sobre la fauna en Catamarca (Tabla 1). La predominancia de mamíferos del filo Chordata revela una estrecha relación entre las comunidades y los sistemas ganaderos mixtos, característicos de la región. En estas áreas persisten prácticas tradicionales de manejo pecuario que se remontan a más de un siglo, lo que ha permitido identificar tanto continuidades como transformaciones en las formas de producción ganadera.

Conclusiones

El análisis retrospectivo de los registros de la Encuesta Nacional de Folklore de 1921 permitió reconstruir aspectos clave de las prácticas ganaderas en Catamarca durante las primeras décadas del siglo XX. La diversidad de especies mencionadas y la prevalencia de mamíferos de interés zootécnico reflejan la importancia histórica de la ganadería en la configuración cultural y productiva de la región, así como la persistencia de saberes locales asociados al manejo animal.

Bibliografía

Consejo Nacional de Educación (1921) Folk Arg **3**, 1- 357.

Tabla 1. Especies animales de interés pecuario relevadas según uso principal y categoría zootécnica.

Especie	Usos principales	Categorías zootécnicas
Bos taurus	Leche, carne, cuero	Rumiantes domésticos
Capra hircus	Leche, carne, piel	Rumiantes domésticos
Equus asinus	Carga, transporte	Équidos
Equus caballus	Transporte, trabajo, deporte	Équidos
Lama glama	Carga, fibra	Camélidos sudamericanos
Vicugna vicugna	Fibra de alta calidad (silvestre protegida)	Camélidos sudamericanos
Lama guanicoe	Fibra (menos domesticado)	Camélidos sudamericanos
Ovis aries	Lana, carne, cuero	Rumiantes domésticos
Sus scrofa domesticus	Carne, cuero, grasa	Monogástricos domésticos

EEV 25 Concientización sobre la estructura real de costos en la producción porcina: aplicación de un modelo tipo y herramientas de transferencia en Graneros, Tucumán

Cantarella GE[12]*, Prado JM[1], Agüero Gómez LR[1], Bustos JC[1], Squassi J[1], Páez B[1], Arellano IS[2], Garmendia MD[2]
[1] Facultad de Agronomía y Zootecnia – Universidad Nacional de Tucumán (FAZyV – UNT); [2]Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)
*E-mail: gabriela.cantarella@faz.unt.edu.ar

Raising awareness of the real cost structure in pig production: application of a standard model and transfer tools in Graneros, Tucumán

Introducción

El análisis económico integral, es una herramienta clave para evaluar la sostenibilidad de las explotaciones porcinas. Especialmente en regiones donde los productores tienden a tomar decisiones basadas exclusivamente en los gastos monetarios visibles, sin considerar componentes fundamentales como la amortización del capital fijo ni los intereses o costo de oportunidad del capital invertido.

El modelo representa un sistema de ciclo completo con 24 madres, 2 padrillos, y una reposición anual del 33%, organizado en bandas de servicio y con infraestructura específica para cada etapa productiva: maternidad, recría y engorde. El sistema proyecta una producción anual de 39 lechones de 30 kg y 527 capones de 110 kg, bajo un manejo sanitario y alimenticio convencional, con tasas de mortalidad del 15% hasta el destete, y menores al 1% en recría y engorde.

En este contexto, se desarrolló un trabajo conjunto entre docentes de la Facultad de Agronomía y Zootecnia de la Universidad Nacional de Tucumán y técnicos del INTA, dirigido a productores porcinos del departamento de Graneros (Pcia. de Tucumán), organizados en una cooperativa local. El objetivo fue determinar la composición de los costos y concientizar a los productores sobre la importancia de los resultados para estos sistemas de producción porcina en la localidad de Graneros.

Materiales y Métodos

A través de entrevistas y visitas a campo, se relevaron datos técnicos y económicos que permitieron construir un modelo productivo tipo, adaptado a las condiciones tecnológicas y estructurales predominantes en la zona.

Sobre este modelo se calcularon los costos de producción utilizando la metodología convencional de la Economía Agraria, que define al Costo Total como la suma de Gastos (G), Amortizaciones (A) e Intereses (I). Se diferenció entre Costo Contable (CC = GD + GI + A) y Costo Económico (CE = CC + I).

El proceso incluyó instancias de capacitación y concientización con los productores, donde se explicó en forma sencilla qué es un costo, cómo se calcula y qué datos deben registrarse para llevar adelante un costeo realista de su producción.

Para reforzar el trabajo de campo, se elaboraron folletos de divulgación técnica, diseñados como guía práctica para que los productores puedan estimar sus propios costos, diferenciando entre gastos operativos, depreciación de activos e intereses del capital invertido.

Resultados y Discusión

Los resultados económicos estimados para el modelo tipo mostraron un Ingreso Bruto Total de $132.527.560, un Margen Neto de $22.853.943,96 y una Rentabilidad del 6,44%, lo cual evidencia que solo cubriendo el costo económico completo es posible asegurar la sostenibilidad a largo plazo del sistema.

Conclusiones

La experiencia permitió constatar que muchos productores subestiman sus costos reales, y que, al visibilizar los conceptos de amortización e interés, se genera un cambio en la percepción sobre la rentabilidad de la actividad. Se concluye que la transferencia directa, adaptada al lenguaje y capacidades del productor, junto a la construcción de modelos tipo regionales, constituye una herramienta eficaz para la mejora en la gestión económico-productiva de las explotaciones porcinas familiares.

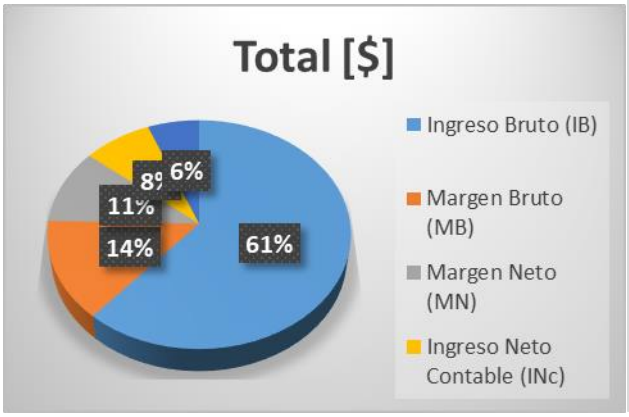


Figura 1. Composición de la estructura de costos.

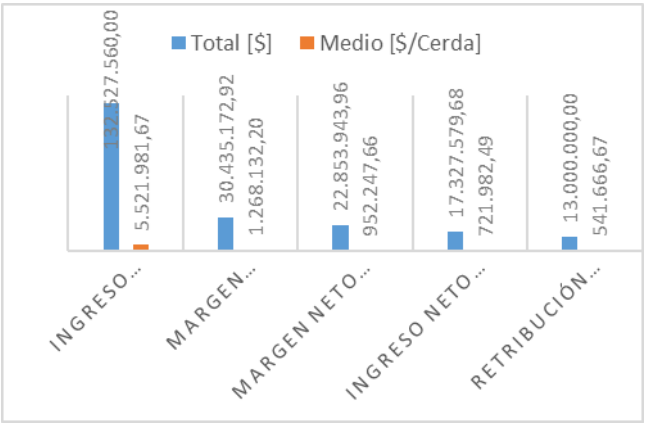


Figura 2. Ingreso total ($) vs Ingreso medio ($/cerda).

EEV 26 Desarrollo de la producción porcina asociativa: Un enfoque integral en el sur de la provincia de Tucumán

Cantarella GE[12]*, Arellano IS[1], Ríos AD[2], Ceconello MM[12], Aragón CA[12], Garmendia MD[1], Prado JM[2]

[1] Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), [2] Facultad de Agronomía, Zootecnia y Veterinaria de la Universidad Nacional de Tucumán (FAZyV - UNT)

*E-mail: gabriela.cantarella@faz.unt.edu.ar

Development of associative pig production: A comprehensive approach to strengthening the competitiveness and sustainability of associated producers in the south of the province of Tucumán through extension

Introducción

En 2013, los integrantes de la Cooperativa Agropecuaria Alto El Puesto Ltda., apoyada desde sus inicios por diversas herramientas de extensión del INTA, comenzaron con emprendimientos porcinos de pequeña escala, comercializando lechones en pie de 12 a 15 kg directamente en puerta de finca. Sin embargo, la demanda local prefería capones de 110 kg de peso vivo, que es un producto más rentable. Para alcanzar este objetivo, se identificaron varios desafíos, que iban desde acuerdos organizacionales hasta aspectos productivos como técnicas de manejo animal, instalaciones, infraestructura y maquinaria para la producción de alimento propio.

El objetivo de esta experiencia fue fortalecer y desarrollar los emprendimientos productivos de toda la cadena, desde la producción de insumos propios como alimentos balanceados hasta la cría y engorde de capones de 110 kg solicitados por el mercado local, mediante intervenciones ubicadas en la extensión rural, y desarrollo de módulos de producción porcina.

Materiales y Métodos

La estrategia metodológica, partió de asumir la participación de los productores involucrados como elemento sustantivo para el desarrollo de la propuesta técnico-productiva (Méndez *et al*., 2002). Se diseñaron y desarrollaron espacios de trabajos grupales a través de reuniones y talleres para decidir y priorizar los pasos a seguir. Se abordaron aspectos organizacionales y administrativos de la Cooperativa, así como la planificación de los ajustes necesarios para el desarrollo productivo en una escala de 60 madres, con logro de 80 % de capones del total producido. Se realizaron mejoras en la planta de alimento propia de la organización Cooperativa, procesos de innovación adaptativa para el engorde en sistemas de cama profunda, y gestión de proyectos con financiamiento para apoyar el desarrollo de estas mejoras. Se llevaron a cabo capacitaciones técnicas e intercambios de experiencias como modalidad de trabajo formativo horizontal (Sotomayor Calderón, 2016).

Resultados y Discusión

Luego de un proceso de extensión de 7 años, se lograron como principales resultados la consolidación de tres módulos productivos, reforzando toda la cadena productiva con valor agregado; desde la producción de maíz propia hasta la elaboración de alimento para la Cooperativa y la comercialización del 70 % de capones de 110 kg, y el 30 % restante como lechones de 12-15 kg.

Aunque se requiere continuar trabajando en ciertos aspectos de la producción para lograr resultados productivos y económicos esperados, se ha observado que los ajustes, deben centrarse en potenciar la eficiencia en el engorde y mejorar eslabones estratégicos como la maternidad.

Se ha consolidado una forma de trabajo colaborativa, dado que todas las tareas implicadas en esta actividad (producción de maíz, alimento, manejo de los animales, venta, administración, etc.) son planificadas y distribuidas entre los productores integrantes de la organización, lo que ha permitido sostener la producción de cerdos e implementar mejoras en este proceso de diversificación productiva.

Conclusiones

Se puede valorizar el impacto de estas iniciativas en la población local, que se beneficia disponiendo de un producto de alta calidad a precios justos. Se generó así un esquema de circuitos cortos de producción-comercialización cuya demanda aún sigue siendo insatisfecha, lo que determina oportunidades de mayor crecimiento de la actividad.

Además, este tipo de producción contribuye al desarrollo local, realizada bajo un enfoque de buenas prácticas que considera el cuidado del medio ambiente como parte de la sustentabilidad del proceso productivo y del territorio en general.

Bibliografía

Méndez VE *et al*. (2002) Un enfoque interdisciplinario para la investigación en agroecología y desarrollo rural en el trópico Latinoamericano. En: MIP y Agroecología. No.64: 5-16.

Sotomayor Calderón C (2016) Talentos Rurales para el Desarrollo. MINAGRI – AGRORURAL.

EEV 27 Análisis de los diferentes estilos de aprendizaje de los alumnos cursantes de Anatomía y Fisiología Animal de la Carrera de Ingeniería Agronómica

Gervasoni PM [1]*, Castro OE [1]

[1] Facultad de Ciencias Agrarias. UNCA

*E-mail: pgervasoni@agrarias.unca.edu.ar

Analysis of the different learning styles of students studying Animal Anatomy and Physiology in the Agricultural Engineering program

Introducción

Los docentes demandan en la práctica educativa, instrumentos de análisis y reflexión que permitan comprender con base científica el cómo aprenden los estudiantes, con la finalidad de mejorar y enriquecer los procesos de enseñanza y aprendizaje. Bajo esta problemática y en relación a la forma de cómo aprende el estudiante, los psicólogos de la educación coinciden en que las personas aprenden bajo diferentes estilos de aprendizaje. Así Moussa, (2014) señala que los estilos de aprendizaje son características cognitivas, afectivas y psicológicas que los estudiantes utilizan como determinantes constantes en alguna medida de su estilo de percepción, interacción y reacción y que permiten obtener y procesar el conocimiento a partir de que los estudiantes se enfrenten con información nueva y difícil. A su vez, Velasco Yáñez (1996), manifiesta que son el conjunto de características biológicas, sociales, motivacionales y ambientales que una persona desarrolla para percibir, procesar, retener y acumular, información y que constituyen su particular modo de aprender y de procesar cognitivamente. En esa línea Riviere (1991), considera que los docentes pueden ayudar a sus estudiantes concibiendo, una formación que responda a las necesidades de la persona con diferentes estilos y enseñándoles a la vez, a mejorar sus estrategias de aprendizaje. Si los estudiantes no pueden aprender en la forma en que les enseñamos, tenemos que aprender a enseñarles en la forma en que ellos puedan aprender. El objetivo de este trabajo, fue analizar cuáles son las preferencias sensoriales de cada alumno cursante de Anatomía y Fisiología animal, al momento de aprender para ajustar la metodología de enseñanza a las características del grupo.

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó a cabo con 12 estudiantes (todos) cursantes en 2024 del espacio curricular Anatomía y Fisiología Animal perteneciente al tercer año de la carrera Ingeniería Agronómica de la Facultad de Ciencias Agrarias, de la Universidad Nacional de Catamarca

Este estudio de carácter mixto (cualitativo y cuantitativo), observacional, predictivo y transversal de cohorte. Las variables de estudio son cuantitativas, discretas y de razón.

Como instrumento de medición se utilizó la encuesta propuesta por Pullido en 2016 la cual fue adaptada a la propuesta original de Rebeca Oxford, de la Universidad de Alabama, Estados Unidos, en 1994. Además se realizó una entrevista semi estructurada abordada por el personal de la asignatura.

Las variables consideradas son los diferentes estilos de aprendizaje de los alumnos contemplando cómo utilizan los alumnos los sentidos para aprender. Se tuvieron en cuenta los aspectos visual, auditivo, cinético, visual-auditivo, visual-cinético y auditivo-cinético.

Para procesar la información de los cuestionarios, se elaboró una base de datos en el programa Excel y se realizó un análisis estadístico con el programa InfoStat.

Resultados y Discusión

Los resultados obtenidos muestran que del total de alumnos el 35% es visual, el 28% es auditivo, el 10% es cinético, el 5% es visual- auditivo, el 5 % es visual- cinético, el 5% es auditivo cinético y el estilo auditivo – visual -cinético representa un 12%. Estos resultados son coincidentes con los obtenidos en las investigaciones de Pulido (2016), Perdomo y Serrano (2008) y Villalobos (2018) entre otros.

Conclusiones

Se concluye que el canal visual, es la modalidad principal de acercamiento y abordaje de la información para los estudiantes cursantes de la asignatura Anatomía y Fisiología Animal año 2024. Se puede inferir entonces, que este grupo de alumnos recibe mejor la información cuando lee o ve de alguna manera los contenidos. Esta información resulta para el docente un valioso recurso didáctico, considerando que cuando el alumno piensa en imágenes le es más fácil recibir, retener y absorber gran cantidad de información con rapidez. En segundo orden de preferencia se encuentran los estudiantes auditivos, estos aprenden mejor cuando reciben la información oralmente y cuando pueden hablar y explicar, esos contenidos, a otra persona. Ellos al receptar, ingresar o recordar la información lo hacen de manera secuencial. El tercer orden en preferencia, es el estilo combinado auditivo – visual-cinético. Estos alumnos tienen más posibilidades de aprendizaje ya que pueden captar más fácilmente la información transmitida, independientemente del canal que el docente emplee para transmitir los contenidos.

Agradecimientos

Los autores agradecen la predisposición de los estudiantes a la hora de participaren este trabajo

Bibliografía

Moussa N (2014). Inst Lear Styl Jour, 1(2), 19-27.

Torres Salas MI (2010). Rev Elec Educ 1: 131-142.

Oxford R (1994). Editorial Oxford

Perdomo A, Serrano A (2008). https://hdl.handle.net/ 20.500.14625/20260

Pulido M S (2016). Ed Cient Univ 4: 76-81.

Riviere P (1991).". Ed. Nueva Visión. Argentina.

Velasco Yáñez S (1996). Rev. Mexicana de Investigación Educativa, 1(2), 283-313.

Villalobo F (2018). Trabajo de Tesis.

EEV 28 Identificación de los estilos de aprendizaje en los estudiantes de cuarto año de Agronomía y adecuación de la metodología de enseñanza en la facultad de Ciencias Agrarias UNCA

Gervasoni PM[1]*, Castro OE [1]

[1] Facultad de Ciencias Agrarias. UNCA

*E-mail: pgervasoni@agrarias.unca.edu.ar

Identification of learning styles among fourth-year Agricultural students and adaptation of teaching methodology at the Faculty of Agricultural Sciences UNCA

Introducción

En los procesos de enseñanza y aprendizaje, es fundamental que el docente conozca los estilos de aprendizaje de sus alumnos, ya que cada uno aprende de forma distinta. Detectarlos permite crear ambientes donde se apliquen estrategias didácticas que favorezcan el aprender a aprender: a mayor emoción, mayor producción (Saldaña, 2010). Diagnosticar los estilos de aprendizaje ayuda al docente a planificar estrategias más efectivas. Según Garrido (2010), para lograr el máximo rendimiento, debe haber coherencia entre la metodología del docente y el perfil de aprendizaje del estudiante. Investigaciones confirman que los alumnos aprenden mejor cuando se les enseña según su estilo predominante (Srivoranart, 2010). Este trabajo busca adecuar la metodología de una clase de Zootecnia, en la carrera de Ingeniería Agronómica, a los estilos de aprendizaje de los estudiantes de la promoción 2018.

Materiales y Métodos

El estudio se realizó con 26 estudiantes de cuarto año de Ingeniería Agronómica en la Universidad Nacional de Catamarca, que cursaron Zootecnia en 2018. La investigación fue de enfoque mixto, con predominio cualitativo, bajo el paradigma interpretativo y diseño no experimental, observacional, expost facto, de tipo predictivo y de cohorte transversal. Se considera predictiva, ya que conocer los estilos de aprendizaje permite anticipar qué metodologías serán mejor recibidas por los estudiantes. Se abordó especialmente cómo utilizan los sentidos para aprender, mediante la variable “Sentidos utilizados para aprender”, con siete dimensiones: visual, auditivo, cinético, y combinaciones entre ellos. Este enfoque permite al docente adaptar y perfeccionar sus estrategias según las características del grupo. Se utilizó una encuesta tipo Likert elaborada por Pulido (2016) para diagnosticar los estilos de aprendizaje, con foco en la variable “sentidos utilizados para aprender”. La encuesta, de 110 preguntas cerradas, fue aplicada a los estudiantes antes de abordar el tema "Rutina de ordeño", permitiendo adaptar la metodología al estilo predominante. La información fue procesada en Excel y analizada estadísticamente con InfoStat, combinando datos cuantitativos y cualitativos para describir y clasificar los estilos de aprendizaje. A partir de los resultados, se definieron métodos de enseñanza adecuados al grupo, en línea con la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel, considerando especialmente la etapa inicial del proceso: la recepción de la información. La adecuación metodológica se aplicó en el tema "Rutina de Ordeño", parte de la Unidad 5 del programa de Zootecnia General.

Resultados y Discusión

Se encuestaron 26 estudiantes (46% varones y 54% mujeres) para analizar sus estilos de aprendizaje. El 57,7% presentó un estilo predominantemente visual. También se identificaron, con menor frecuencia (7,7% cada uno), los estilos auditivos, visual-cinético y visual-auditivo-cinético. El 19,2% tuvo un estilo combinado visual-auditivo. No se registraron estilos predominantemente cinético ni auditivo-cinético. El canal visual fue el más frecuente, tanto en estilos puros como combinados. Los estudiantes visuales aprendieron mejor mediante imágenes, gráficos y recursos visuales, lo que favorece una mayor rapidez en el aprendizaje. Estos resultados coinciden con estudios previos de Pulido, (2016).

Los resultados evidenciaron que la mayoría de los estudiantes que cursaron Zootecnia General en 2018 presentaron un estilo de aprendizaje predominantemente visual, con un 57,7% de los casos. En menor proporción (7,7%) se identificaron los estilos auditivos, visual-cinético y visual-auditivo-cinético. El estilo combinado visual-auditivo se observó en el 19,2% de los alumnos. Los estudiantes con estilos combinados tienden a tener mayores oportunidades de aprendizaje, ya que pueden procesar la información a través de más de un canal sensorial, utilizando la vista, el oído o ambos de manera flexible. Cabe destacar que no se registraron estudiantes con estilo predominantemente cinético ni con el estilo auditivo-cinético combinado. A partir de estos datos, se infiere que cerca del 58% de los estudiantes prefieren aprender mediante el canal visual, el cual también aparece con mayor frecuencia en las combinaciones con otros estilos. Estos alumnos requieren ver la información para incorporarla de manera efectiva, ya que piensan en imágenes y asimilan grandes volúmenes de contenido con mayor rapidez en comparación con quienes tienen estilos auditivo o cinético. Por ello, su aprendizaje mejora notablemente cuando se utilizan recursos como imágenes, gráficos, videos, dibujos y otros elementos visuales atractivos.

Conclusiones

Se concluye que el canal visual es el principal medio de aprendizaje en este grupo, facilitando la comprensión y retención de información. Por ello, se propuso el método expositivo interactivo con apoyo visual, que combina los canales visual, auditivo y cinético. Esta metodología beneficia tanto a estudiantes con estilos predominantes como combinados. El docente expone usando recursos visuales y promueve la participación activa, como la realización práctica de la rutina de ordeño.

Agradecimientos

Los autores agradecen la predisposición de los estudiantes a la hora de participaren este trabajo

Bibliografía

Garrido, *et al*. (2010). JENUI. Univ. Santiago de Compostela, p. 268-274.

Pulido MS (2016) Ed Cient Univ 4: 56-68

Saldaña G (2010). Rev Est Apren. 2: 102-104

Srivoranart (2010). XXV Cong. Intr ASELE.

EEV 29 Visualizadores web para el seguimiento de las tasas de crecimiento de alfalfa, festuca y pastizales

Iturralde Elortegui MR[1]*, Gusmerotti L[2], Berone GD[3]

[1]Agencia de Extensión Rural INTA Olavarría. [2]Instituto de Clima y Agua, CIRN, INTA. [3]Unidad Integrada INTA-FCA UNMdP Balcarce.

*E-mail: iturraldeelortegui.m@inta.gob.ar

Web viewers for monitoring growth rates of alfalfa, fescue, and grasslands

Introducción

La estimación del crecimiento de los recursos forrajeros es clave para anticiparse a períodos críticos —como los de escasez o exceso de pasto— y ajustar prácticas de manejo en los sistemas pastoriles (por ej. carga animal, suplementación). Las aplicaciones web representan una oportunidad concreta para facilitar el acceso a información técnica de manera simple y dinámica. El objetivo fue desarrollar visualizadores interactivos de mapas de crecimiento de pasturas de alfalfa (*Medicago sativa*), festuca alta (*Festuca sp*), raigrás anual (*Lolium sp*) y pastizales naturales.

Materiales y Métodos

Se utilizaron mapas de tasa de crecimiento (TC), expresados en materia seca (kg MS.ha^{-1}.día^{-1}), de pasturas de base alfalfa, de base festuca alta, de raigrás anual y de pastizales naturales de la provincia de Buenos Aires, con una frecuencia de actualización cada diez días (días 1–10, 11–20 y 21–30/31 del mes). Los mapas tienen una resolución espacial de 375 metros (equivalente a 14 ha por píxel). La TC se estimó en función de: (i) la capacidad de almacenamiento de agua útil en el perfil de exploración radicular (hasta 2 metros o menos, según limitantes locales); (ii) datos satelitales (agua disponible en el suelo y cobertura de vegetación); (iii) variables meteorológicas; y (iv) factores específicos del crecimiento de cada especie forrajera. A partir de estos mapas, se generaron colecciones de imágenes en la plataforma *Google Earth Engine* (GEE), que sirvieron de base para el desarrollo de visualizadores web interactivos. Esta herramienta permitió consultar tasas de crecimiento por período y en diferentes sitios, así como generar gráficos de evolución temporal por lote. Las aplicaciones se difundieron a través de redes sociales (WhatsApp, Instagram, X/Twitter, Facebook). Ante consultas puntuales, se elaboraron visualizadores personalizados para productores y asesores.

Resultados

Desde el inicio de esta iniciativa, se generaron 61 visualizadores interactivos personalizados para productores y asesores de distintos partidos de la provincia de Buenos Aires (Figura 1). Estos visualizadores permitieron acceder a los mapas de tasa de crecimiento de los recursos forrajeros sobre los límites de establecimientos o lotes previamente definidos por los propios usuarios, quienes enviaron sus polígonos por correo electrónico o redes sociales. Esta personalización facilitó la adopción de la herramienta, ya que permitió observar la información de los mapas sobre superficies concretas de interés (Figura 2a).

Paralelamente, se desarrollaron visualizadores generales para cada recurso forrajero, accesibles sin necesidad de registro, con herramientas de consulta más amplias. Estas versiones permiten a cualquier usuario explorar las tasas de crecimiento en cualquier parte de la provincia de Buenos Aires mediante una interfaz simple y amigable (Figura 2b). La información se puede exportar en formato de tabla dinámica para ser utilizada en diferentes procesadores de datos.

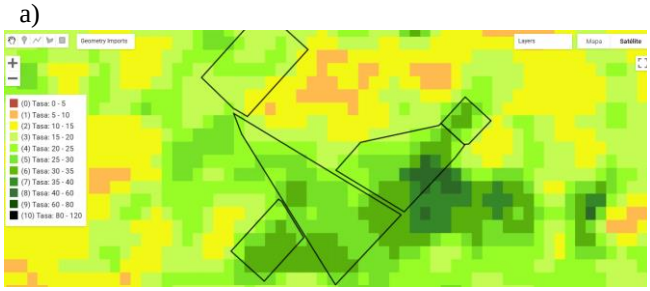
Conclusiones

La integración de productos satelitales con herramientas interactivas permitió acercar información técnica al ámbito productivo de forma ágil y eficaz. Esta experiencia manifiesta el potencial de las plataformas de código abierto para la difusión de tecnologías aplicadas y abre nuevas oportunidades para el co-desarrollo y la validación conjunta con los usuarios en territorio.



Figura 1. Ubicación de empresas agropecuarias que cuentan con visualizadores para acceder a los mapas de crecimiento de alfalfa, festuca y pastizales naturales.

a)



b)



Figura 2.a Imagen del visualizador de los mapas de tasa de crecimiento de pasturas (en este caso festuca alta) para un establecimento particular (derecha). **b)** Pantalla de visualizador de grafico de crecimiento de pasturas.

Agradecimientos

Proyectos INTA 2023-PD-L01-I098, 2023-PD-L03-I092.

EEV 30 Monitoreo forrajero en la provincia de Buenos Aires

Iturralde Elortegui MR[1]*, Gusmerotti L[2], Berone GD[3]

[1]Agencia de Extensión Rural INTA Olavarría. [2]Instituto de Clima y Agua, CIRN, INTA. [3]Unidad Integrada INTA-FCA UNMdP Balcarce.
*E-mail: iturraldeelortegui.m@inta.gob.ar

Forage monitoring in the province of Buenos Aires

Introducción

El monitoreo frecuente del crecimiento forrajero, es una herramienta esencial para el manejo eficiente de los sistemas pastoriles. Disponer regularmente de estimaciones de crecimiento de los principales recursos forrajeros, permite anticiparse a períodos críticos, como los de escasez o exceso de pasto, y ajustar prácticas y decisiones de manejo. No obstante, dicha práctica de monitoreo no suele realizarse debido a su laboriosidad. Con el objetivo de aportar a esta problemática se desarrolló una herramienta que cuantifica de manera frecuente (cada 10 días) y en tiempo real, la tasa de crecimiento de alfalfa (*Medicago sativa*), festuca alta (*Festuca sp*), raigrás anual (*Lolium sp*) y pastizales naturales en la provincia de Buenos Aires.

Materiales y Métodos

Las tasas de crecimiento, expresadas en materia seca (kg MS.ha^{-1}.día^{-1}), se estimaron en base a la proporción de la radiación solar interceptada por la vegetación (pRI), la radiación solar x 0,48 (RFAI, Mj.ha^{-1}.día^{-1}) y la eficiencia de uso de radiación (EUR, kg MS.Mj^{-1}). La pRI fue estimada a través del índice de vegetación normalizado (IVN) con imágenes del sensor VIIRS del satélite SUOMI-NPP. La EUR se estimó, en el caso de alfalfa, raigrás anual y festuca alta, en función de la temperatura media diaria, mientras que, para pastizales naturales, se definió un valor para cada mes del año. Para la estimación de la EUR se consideró el contenido de agua útil en suelo y la fertilidad de los lotes productivos. El contenido hídrico del suelo derivó del producto elaborado por el INTA a escala regional (disponible en www.sepa.inta.gob.ar). En cuanto a la fertilidad, en alfalfa se consideró una EUR reducida del optimo solo un ~15% debido a la fijación biológica de N de la especie, y a que, en general, los productores suelen elegir los mejores potreros y realizar aporte de fertilizante fosfatado. En el resto de las especies, el uso de fertilizantes es prácticamente nulo a nivel provincial, por lo que la EUR optima fue reducida en un 50%. Los datos agrometeorológicos (lluvias, temperaturas, radiación y evapotranspiración) fueron obtenidos de estaciones meteorológicas del INTA y del Servicio Meteorológico Nacional. La resolución espacial es de 375 m (aproximadamente 14 ha) y la resolución temporal es de 10 días. Para la elaboración de los mapas se utilizó el software R Studio©. Se utilizaron mapas de coberturas publicados disponibles para enmascarar pixeles deseados y mejorar la visualización en los productos finales. Para el caso de pastizales naturales se utilizó el mapa de coberturas 2022 realizado por la red Map-Biomas y para el resto de los recursos forrajeros el mapa de verano de cultivos anuales de la campaña 2023/24 del INTA.

Resultados Se obtuvieron más de 120 mapas que estiman la tasa de crecimiento de los distintos recursos forrajeros analizados en la provincia de Buenos Aires. Estos mapas están disponibles en este link, lo cual permite consultar, en tiempo prácticamente real, la tasa de crecimiento de los diferentes recursos forrajeros en cualquier sitio de la provincia de Buenos Aires.

Se pudo obtener una herramienta de monitoreo para el sector productivo que describe espacial, temporal y cuantitativamente la dinámica de crecimiento del forraje, de manera de identificar patrones de crecimiento diferencial vinculados a condiciones edáficas, climáticas y de manejo. Se presenta solo un ejemplo de análisis. Puede verse que, a finales de febrero de 2025, los pastizales mostraron un crecimiento muy bajo en toda la provincia, siendo muy baja en el centro sur de la provincia y algo superior en la parte norte (Figura 1A), con un valor promedio muy bajo para toda la provincia (5±28 kg MS.ha^{-1}.día^{-1}). El siguiente informe (inicios de marzo de 2025) muestra una recuperación del crecimiento de los pastizales para toda la provincia (13±24 kgMS.ha^{-1}.día^{-1}), con excepción de la zona sudoeste (Figura 1B).

Conclusiones

Se obtuvo un producto novedoso que permite analizar la variabilidad espaciotemporal del crecimiento de los principales recursos forrajeros de la provincia de Buenos Aires. La generación de estos mapas incentivó el intercambio con productores y asesores de toda la región.

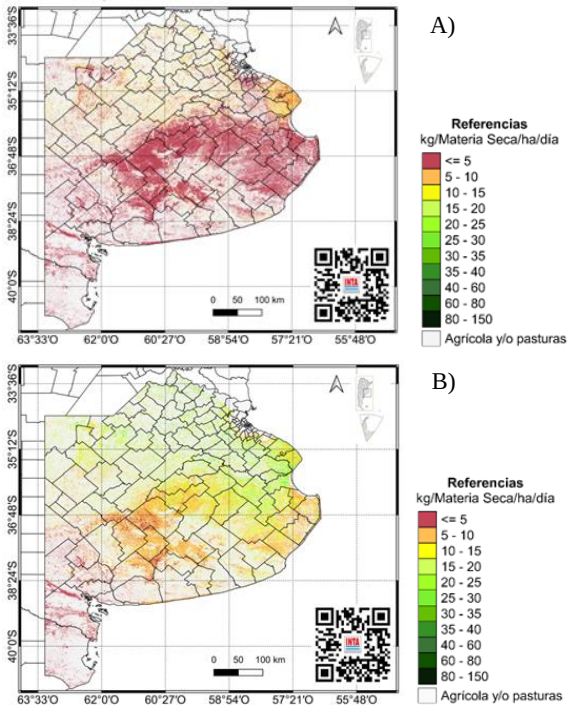


Figura 1. Mapas de tasa de crecimiento de a) pastizal, periodo del 20 al 28 de febrero de 2025; b) pastizal, periodo del 1 al 10 de marzo de 2025. Resolución espacial 375 m. Desde el código QR se puede descargar la tasa de crecimiento en periodos previos.

Agradecimientos

Proyectos INTA 2023-PD-L01-I098, 2023-PD-L03-I092.

EEV 31 Experiencia de vinculación interinstitucional como estrategia para el control poblacional de caninos y felinos

Cortés MV*, Cuello SG
Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
*E-mail: cortes.maria@inta.gob.ar

Experience of inter-institutional linkage as a strategy for population control of canines and felines

Introducción

La sobrepoblación de caninos y felinos es un problema a nivel mundial. Valcheta, provincia de Río Negro, no es la excepción, con un estimado de 6.500 animales. Estos en su mayoría se encuentran en la vía pública sin supervisión, lo cual ha generado episodios de accidentes viales, mordeduras, dispersión de residuos domiciliarios, enfrentamientos entre vecinos, casos de zoonosis y pérdidas por depredación en establecimientos ganaderos cercanos al ejido urbano.

Atendiendo a esta problemática y en búsqueda de experiencias positivas, el municipio se contactó con la Red de Políticas Públicas para la creación del Programa de Equilibrio Poblacional (PEP) de la localidad de Valcheta. Este programa tiene por finalidad evitar la reproducción descontrolada de caninos y felinos a través de castraciones masivas, extensivas, sistemáticas, tempranas, gratuitas y no excluyentes. A su vez a nivel local también busca ampliar la cobertura de los programas de prevención de hidatidosis y rabia, y generar estadísticas sobre distribución de los animales domésticos.

Este trabajo describe la experiencia de movilización de las capacidades locales para implementación del PEP, las motivaciones que llevaron a las instituciones a sumarse al trabajo y los resultados en el periodo 2023-2025.

Materiales y Métodos

Para su puesta en funcionamiento se convocó a distintas instituciones, a fin de sumar capacidades: al Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) a través de su agencia de extensión, Salud Pública a través del área de Salud ambiental y vecinos organizados. Con el objetivo de entender las razones por las que se incorporaron al PEP se realizaron entrevistas a los referentes de cada institución. Estas tuvieron como hilo conductor tres preguntas abiertas: ¿Cómo llegaron desde la institución/organización a la idea de que la población de caninos y felinos era un problema por tratar? ¿Qué trabajos previos se realizaron desde la institución/organización en cuanto a esta temática? ¿Cómo se involucraron, desde la institución/organización. en el Programa de Equilibrio Poblacional en la localidad de Valcheta?

Para analizar los resultados del servicio del PEP en el periodo 2023-2025 se utilizaron los registros de inscripción de beneficiarios.

Resultados y Discusión

En las entrevistas los referentes mencionaron que históricamente la principal acción realizada para controlar la población animal fue la castración. Algunas fueron campañas organizadas por Salud pública junto con el Ente de la Región Sur y el municipio; otras desde el Programa de control de Hidatidosis llevadas a cabo por la Unidad Regional de Epidemiología y Salud Ambiental (URESA) de Viedma. Y otras gestionadas desde el municipio con una veterinaria privada local, donde se articuló y cooperó con un grupo de vecinos organizados.

Estas acciones lograron un número importante de esterilizaciones, pero sin el impacto deseado. Una de las razones es que las acciones no fueron constantes ya que dependían de equipos externos y no había flexibilidad en la planificación de los turnos en función de la convocatoria.

Buscando experiencias exitosas, se contactaron con la Red de Políticas Públicas, que a través del Programa de Equilibrio poblacional ofrecía un método y una estrategia. Como método las castraciones masivas, tempranas, sistemáticas, gratuitas, extensivas y no excluyentes; como estrategia la conformación de un equipo de trabajo estable y formado en el municipio escuela de Alte. Brown, monitoreo de las acciones a nivel local (número de castraciones, formas de difusión y convocatoria) para evaluación de la ejecución del programa.

Ante la consulta del porque se suman a la iniciativa se desprende que el INTA estaba movilizado para mejorar los resultados en la mitigación de predación por animales domésticos en establecimientos ganaderos, por lo que se dispuso a brindar la asistencia técnica en las cirugías, la gestión de medicamentos y la elaboración y análisis de los registros. Salud pública por su parte lograría mayor cobertura de sus programas de prevención de zoonosis aportando a la gestión de fármacos y al tratamiento de residuos patológicos; y el grupo de voluntarios sumaría acciones en pos del bienestar animal movilizando y difundiendo la implementación y apropiación del PEP.

Como resultado del análisis de los registros se observa que 528 animales fueron esterilizados, desparasitados y vacunados. Se logró la asistencia sistemática con frecuencia semanal. Hubo una asistencia del 5,4 % de la población local con una repetitividad de 59 beneficiarios. Esto indica que el programa logró acercar el servicio a casas con más de una mascota. Del análisis de costos, en base a los valores que sugiere el Colegio veterinario de Río Negro, se advierte que, utilizando la estructura profesional y los servicios existentes en las instituciones locales, el programa logra un ahorro del 85% del costo.

Conclusiones

La sinergia entre instituciones permite al PEP alcanzar sus objetivos haciendo más eficiente el uso de los recursos disponibles a nivel local. Esta unión entre instituciones a la vez permite fortalecer el resultado de las acciones propias como son para el INTA la mitigación de la predación causada por animales domésticos, para Salud Pública acercar los programas de prevención de Hidatidosis y Rabia a un mayor número de familias, y al grupo de voluntarios reducir el abandono y maltrato de los animales.

Agradecimientos

A cada entrevistado, a los colegas que colaboraron, al proyecto INTA ¨Co-innovación en las alternativas para la mitigación de pérdidas por depredación en sistemas ganaderos de la Norpatagonia¨ por apoyar esta iniciativa y a la Municipalidad de Valcheta por dinamizar el PEP.

EEV 32 Programa de actualización técnica en la cría de pequeños rumiantes: respuesta a las demandas del territorio

González MF[12]*, Castro OE[12], Herrera VG[1]
[1] INTA EEA Catamarca. [2]Facultad de Ciencias Agrarias, UNCa
*E-mail: gonzalez.mariaf@inta,gob.ar

Technical updating program in small ruminant breeding: response to the demands of the territory

Introducción

La actividad caprina y ovina en la provincia de Catamarca cumple un rol sumamente importante como proveedor de proteína animal en los sistemas típicos tradicionales de la ganadería familiar. En los últimos años, a través de distintos programas de reactivación de la actividad, con el propósito de posicionarlas como actividades económicas alternativas y generar fuente de trabajo local ha incrementado la demanda de técnicos y profesionales formados que pudieran dar respuesta a las problemáticas que se presentan desde una visión sistémica, considerando todos los componentes del sistema y sus interrelaciones.

En el marco del cumplimiento de los objetivos institucionales mediante acciones programáticas, y en respuesta a la creciente demanda del sector caprino-ovino por mejorar la productividad de sus sistemas, el Equipo de Rumiantes Menores del INTA EEA Catamarca desarrolló un programa de capacitación orientado al fortalecimiento de capacidades técnicas. El propósito principal fue brindar formación y actualizar conocimientos de técnicos, docentes y profesionales del ámbito agropecuario pertenecientes a diversas instituciones provinciales, con el fin de que puedan actuar como agentes multiplicadores en el territorio. Esta iniciativa busca contribuir a la mejora y eficiencia de los sistemas de producción de rumiantes menores en la provincia de Catamarca, promoviendo un enfoque integral y sostenible.

Materiales y Métodos

El ciclo de actualización técnica abordó distintos contenidos, presentados por profesionales del INTA EEA Catamarca y disertantes invitados de la EEA La Rioja. Los contenidos se desarrollaron en 5 módulos, de carácter teórico -práctico que fueron dictados de manera presencial en el Campo Anexo Santa Cruz y sin costo para los asistentes, cada 15 días con jornadas de trabajo de 7 hs. Este ciclo de formación inició en septiembre del 2024 con el dictado del primer módulo sobre “Sistemas productivos y manejo general de los rebaños” y el segundo módulo abordó la temática de “Evaluación de recursos forrajeros y estimación de carga animal”. Continúo durante el mes de octubre con el tercer módulo donde se desarrolló “Nutrición y estrategias de alimentación”, luego el cuarto módulo fue sobre “Manejo reproductivo y Mejoramiento genético” y el quinto módulo que se trabajó sobre “Innovaciones tecnológicas en la ganadería, Producción de carne caprina y ovina”.

Los organizadores contemplaron una evaluación de la modalidad y recursos utilizados en el curso.

Resultados y Discusión

El curso contó con más de 40 personas inscriptas provenientes de distintas provincias del país. Sin embargo, debido a la modalidad virtual y a las condiciones operativas del cursado, se seleccionaron 23 participantes. Los criterios de selección priorizaron la diversidad en la formación académica, las áreas de desempeño profesional y la representatividad territorial, haciendo especial énfasis en incluir participantes provenientes de los distintos ambientes fitogeográficos de la provincia de Catamarca. Asimismo, se buscó garantizar la participación sostenida a lo largo del curso, dada la carga horaria y la periodicidad de los encuentros. Finalizaron y aprobaron el curso 20 participantes, quienes recibieron la certificación correspondiente. Del total, el 85 % fueron ingenieros agrónomos y el 15 % médicos veterinarios; el 35 % se desempeñan como becarios en instituciones, el 40 % son extensionistas, el 20 % docentes de escuelas agrotécnicas y el 5 % desarrollan actividades en el ámbito privado.

De acuerdo con lo expresado por los participantes, señalaron que *"el curso resultó altamente beneficioso, satisfaciendo una necesidad formativa que no estaba disponible en la región, permitiendo una visión integradora de todos los elementos del sistema y sus interrelaciones para ofrecer soluciones a las diversas problemáticas productivas presentes"*. Entre los aspectos destacados por los asistentes en la encuesta realizada se encuentran: los temas fueron pertinentes y aplicables a su labor, además de que el contenido fue actualizado y técnicamente riguroso, abordado con la profundidad necesaria. Resaltan la claridad en las explicaciones de los ponentes y la resolución de las consultas. También mencionan el tiempo asignado a cada tema y el material proporcionado. Sugieren la implementación de metodologías más participativas y dinámicas, pero el 100% recomendaría el curso a otros colegas del sector.

Conclusiones

El diseño de la propuesta pedagógica presentada fue beneficioso y permitió que los estudiantes interactúen con aspectos relacionados con los sistemas de pequeños rumiantes, teniendo en cuenta las prácticas típicas en sus entornos, así como sus limitaciones y fortalezas.

La actividad facilitó el diseño de proyectos contextualizados, integrando variables productivas y recursos locales. Se promovió la formulación de objetivos, contenidos y estrategias técnico-pedagógicas orientadas a la transferencia de conocimientos. Asimismo, se incentivó el pensamiento crítico y la resolución de problemas en escenarios reales, fortaleciendo competencias aplicadas en entornos académicos y territoriales.

En función del interés manifestado y la alta demanda registrada, se ha planificado una segunda edición del ciclo de actualización técnica, con el objetivo de ampliar su alcance y continuar fortaleciendo las capacidades profesionales en el territorio.

EEV 33 Engorde a corral de caprinos de descarte en la sierra riojana

Mendez CR[12]*, Vera JG[1], Bonelli DR[2,3], Lezcano GS[3]
[1] INTA EEA La Rioja; [2] Universidad Nacional de La Rioja sede Chepes; [3] Ministerio de Producción y Ambiente de la Provincia de La Rioja.
*E-mail: mendez.carla@gmail.com

Fattening in a discarded goat pen

Introducción

La producción caprina genera anualmente animales que deben descartarse de la majada debido a problemas fisiológicos, físicos o etarios. Estos animales no poseen un valor comercial por lo que si no son utilizados por las familias, permanecen en los hatos hasta su muerte natural disminuyendo los índices productivos y generando una sobre utilización de los recursos naturales. Esto ha sido planteado por Ganchegui et. al. (2017) quienes sostienen que uno de los puntos críticos detectados en los sistemas de producción caprina del norte de Córdoba es la presencia de un gran número de animales viejos en los hatos, debido a que no son consumidos por los lugareños ni tienen destino comercial.

Si bien existen antecendentes de Giraudo et. al. (2014) en Río Negro de engorde de caprinos adultos utlizando dietas a base a alimento balanceado y alfalfa, en este caso se alimentó solo con balanceado rumiante Sedagra PB 12.5.

Esta experiencia, realizada en Villa Casana, departamento Rosario Vera Peñaloza en la provincia de La Rioja, tuvo como objetivo describir los cambios en los animales engordados, analizar económicamente el engorde a corral de cabras de descarte y su comercialización en el Mercado Yelpe y valorizar el producto a través de la opinión de los consumidores.

Materiales y Métodos

Los animales fueron desparasitados al entrar al engorde y alimentados por 60 días, entregándoles 750 g de balanceado los primeros 30 días y 1.250 g los 30 siguientes.

La descripción de los cambios se basa en los promedios de pesos vivos y condición corporal inicial y final como así también el rendimiento de la canal de los animales de descarte engordados.

Para realizar el análisis económico de la actividad se calculó el margen bruto promedio, expresado en dólar oficial banco nación argentina, teniendo en cuenta los costos -precio de animal, del alimento y de la mano de obra- como así también el valor de venta de las cabras engordadas. Además, se propone incrementar los ingresos mediante el aprovechamiento de subproductos comercializables.

Para la valorización por parte de los consumidores se tomaron las opiniones receptadas por los encargados de venta del mercado Yelpe.

Resultados y Discusión

Desde noviembre del 2023 a diciembre del 2024, el grupo de productores de Villa Casana engordó y comercializó 51 cabras de descarte. Durante ese periodo se registraron 3 animales muertos y 5 nacimientos. El periodo de engorde fue en promedio de 60 días, el peso vivo al ingreso fue de 40.18 kg y el de faena de 45.33 kg, la condición corporal se incrementó de 2.3 al ingreso a 3 al momento de faena. El rendimiento promedio de la canal fue del 41%.

El margen bruto (calculado a partir de los datos expuestos en tabla 1) fue de $20.46 USD por animal. Este valor se incrementó si se suman los ingresos por la venta del cuero secado y cortado como parche para bombos y cajas (2 parches de 45 cm por animal $1.16 USD); la elaboración de morcillas usando la sangre de la cabra (1.5 kg por animal $3.47 USD) y la elaboración de chanfaina usando las hachuras de la cabra (1.5 kg por animal $2.31 USD).

Las opiniones de los consumidores revelaron que quienes han comprado en el mercado Yelpe reconocen que “el sabor de la carne es suave, no como en el caso de cabras engordada a campo”. Además, destacaron que “el precio es mucho menor que el de otras carnes”. Finalmente, consultados sobre los usos que se les da a estos animales sostienen que “usan los costillares para asado, las piernas para milanesa y el resto para estofado.”

Conclusiones

El engorde se realizó en un espacio reducido, tuvo baja demanda de mano de obra e instalaciones y permitió el uso de cabras de descarte mejorando los ingresos de los sistemas arraigados en la región.

Respecto de la experiencia en Río Negro, se utilizó 25% menos de alimento, el periodo de engorde fue 10 días superior y la ganancia total de peso fue 35% menor.

Esta carne es de sabor más suave y de mayor terneza que la cabra engordada a campo, lo que generaría un precio diferencial y permitiría ampliar el número de consumidores. Además, su costo de producción y venta permite competir con otras carnes de consumo masivo.

Agradecimientos

Esta experiencia no hubiera sido posible sin el compromiso del grupo de productores, sin la intervención del equipo técnico y sin el financiamiento de los proyectos de jóvenes y género del INTA, PROTAAL, PE 129 de caprinos y del PL 324 de tecnologías apropiadas y de PL 323 de fortalecimiento organizacional.

Bibliografía

Ganchegui et. al. (2017) NEXO Agropecuario 5, 20-22.
Giraudo et. al. (2014). Sitio Argentino de Producción Animal. Pag 45.

Tabla 1. Detalle de costos de producción, kilos producido y precio de venta de las cabras engordadas a corral en Villa Casana.

Costo cabras (U$S/cabeza)	Costo balanceado (U$S/cabeza)	Costo desparasitación (U$S/cabeza)	Costo mano de obra (U$S/cabeza)	Kg producidos (kg/cabeza)	Precio de venta/kg (U$S/cabeza)
13.9	15.24	0.18	4.3	18.65	2.9

EEV 34 Experiencia participativa de conservación de Sorgo para suplementación caprina

Mendez CR[1]*, Gutierrez ML[2], Ricarte RA[1], Díaz RF[1], Andrada MH[1]
[1] INTA EEA La Rioja, [2] Municipalidad del Departamento General San Martín, La Rioja
*E-mail: mendez.carla@inta.gob.ar

Participatory experience in conservation of silage sorghum for strategic goat supplementation

Introducción

En el Departamento San Martín (L.R.), la actividad principal es la ganadería extensiva, y al igual que en el resto los Llanos Riojanos, existe una marcada estacionalidad en el crecimiento y calidad del pastizal, visualizando un bache forrajero desde junio a septiembre que coincide con una de las épocas de altos requerimientos nutricionales del ganado caprino con partos de invierno y primavera. El recurso forrajero que consumen estos animales es el monte nativo con escasa a nula suplementación debido a las limitantes pluviométricas para hacer agricultura bajo riego y en secano. El paraje Aguayo (Latitud Sur 31°39'55" y Longitud Oeste 65°53'55") cuenta con una perforación que permite acceder al agua subterránea y realizar cultivos forrajeros eficientes en el uso del agua, como el Sorgo.

En distintas localidades del país la producción del Sorgo puede variar entre 16 y 25 Tn MS/ha., con una proporción de hoja y tallo en Balcarce ha sido de 26,4 y 24 % (Di Marco, 2006). Esta relación es muy importante ya que afecta la calidad del silaje.

El objetivo de este trabajo es comunicar algunos parámetros del cultivo de Sorgo para Silo y la experiencia de ensilarlo que se llevó a cabo en el predio de la Asociación de Pequeños Productores de Aguayo en articulación con INTA, Municipalidad del Departamento San Martín, Ministerio de Producción y Ambiente de La Rioja y la Pastoral Campesina.

Materiales y Métodos

En diciembre de 2024 se sembraron 3087 m^2 de Sorgo silero cv Fortín Colon, con riego por goteo con cintas cada 1m abastecido por un tanque elevado de 10 m^3. Durante el ciclo de crecimiento se registró el tiempo de aparición de cada etapa fenológica del cultivo. Cuando el cultivo presentó estadio de hoja bandera se tomaron muestras para calcular peso seco y estimar la productividad de la parcela y en laboratorio se midieron peso de hojas y tallos. Al momento de realización de los silos (74 y 103 días respectivamente post siembra[1]) se tomaron muestras para medir humedad del material picado y su densidad.

El picado del material del primer silo se realizó con máquina de moler granos y el del segundo con una chipeadora de ramas, hasta un tamaño inferior a 3 cm. La compactación se realizó con pasadas de un vehículo de 1000 kg y se aisló del medio ambiente con plástico opaco de 100 µm. En el segundo silo el material se depositó en un pozo de 4x5mx1,2m de profundidad, luego se compacto y se cubrió con plástico de 200µm.

Resultados y Discusión

Fases del cultivo: la emergencia se produjo a los 4 días, la aparición de tercera y cuarta hoja a los 20, la quinta y sexta hoja a los 33 y la hoja bandera a los 45 días desde siembra. Productividad lograda en materia verde fue es de 36.6 Tn/ha., mientras que la materia seca de 18.9 Tn/ha.

La productividad forrajera estuvo comprendida dentro del rango de valores citados por Di Marco y representó en promedio, 6 a 10 veces más que del Buffel (Cenchrus ciliaris var. Texas 4464), estimada 6-10 kg de MS/mm de lluvia/ha o 1,8 a 3 Tn MS/ha., para un promedio de 300 mm de lluvia en la estación lluviosa (Blanco L, 2025).

Tabla 1. Peso seco (g) según tamaño de planta

Planta	Talla	Altura de planta (cm)	Peso Seco (g)
1	Baja	170	34
2	Media	225	44
3	Alta	250	71
4	Muy Alta	265	98
	Promedio	**227**	**61**

Tabla 2. Relación hoja/tallo según tamaño de planta

Plantas	Hoja (g)	Tallo (g)	Relación (H/T)	Total (g)
Baja	10	11	0.90	21
Media	14	17	0.82	31
Alta	13	23	0.56	36
Muy Alta	22	38	0.70	60
Promedio	**14.7**	**22.2**	**0.75**	**37**

Conclusiones

La productividad forrajera del Sorgo se destacó pues superficies pequeñas pueden alcanzar altos rendimientos que pueden ser conservados hasta la época de mayor demanda.

El tránsito por una experiencia de ensilar se compartió con 5 organizaciones responsables del desarrollo territorial y con los productores usuarios de la tecnología de conservación de grandes volúmenes de forraje. Los productores valoraron positivamente la experiencia y tiene la intención de seguir produciendo esta y otras pasturas en la parcela para obtener alimento para su ganado.

Se requiere continuar con el monitoreo de forraje conservado y con la etapa de evaluación del consumo de este alimento ya que no se conoce el manejo de forrajes conservados en silos para suplementación de caprinos.

Agradecimientos

Esta experiencia no hubiera sido posible sin los esfuerzos mancomunados de la Asociación de Pequeños Productores de Aguayo, la Municipalidad del Departamento San Martín, el Ministerio de Producción y Ambiente de La Rioja, la Pastoral Campesina y el INTA a través de sus técnicos y de los proyectos PE 129, PE 054, PL 323 y PL 324.

Bibliografía

Di Marco ON, Aello MS (2006). El Sorgo para silaje: ¿es mejor que el maíz? Revista Visión Rural, 13(62).

Blanco LJ (2025). Comunicación personal.

[1] Esta diferencia se debió exclusivamente a un problema de accesibilidad a la maquinaria para el picado del sorgo.

EEV 35 Propuesta de manejo sustentable en un establecimiento caprino en el Parque Chaqueño tucumano

Saldaño SA[1]*, Méndez RE, Ceconello M[1], Fierro D[2], Cuello R, Hermann J[2]
[1]INTA AER Simoca, [2] Ordenamiento territorial de Bosque Nativo de Dirección de Flora y Fauna de la provincia de Tucumán
*E-mail: saldano.silvina@inta.gob.ar

Proposal for sustainable management of a goat farm in Tucumán's Chaco Park

Introducción

La producción caprina en Taco Ralo (Dpto. Graneros), una localidad tucumana ubicada en la región del parque chaqueño se realiza, principalmente, con el aprovechamiento del monte nativo. Esta actividad tiene importancia social y económica como fuente de ingresos de los productores.

El objetivo del trabajo fue incrementar la productividad del rodeo mediante el diagnóstico predial de un establecimiento con manejo tradicional, para proponer una gestión integrada entre el bosque monte y la ganadería caprina.

Materiales y Métodos

El trabajo se inició en el año 2021 en el campo de un productor familiar de cabritos y quesos de leche de cabra, con aprovechamiento eventual de leña.

La superficie del campo era de 311 ha, 301 ha de monte y 4,55 ha destinadas a cultivos anuales, casi siempre maíz y zapallo.

La composición etaria del rodeo incluía 23% de animales mayores a 8 años, 43% entre 5 a 7 años, el 20% entre 2 a 4 años y el resto con menos de 2 años. Los 146 animales iniciales, mayormente cruzas de *nubian* con *saanen*, fueron identificados con caravanas y para conocer el estado inicial se determinó su condición corporal, cronometría dentaria, estado fisiológico y famacha[1]. En escala de 1 a 5, la condición corporal del 79 % del rodeo era mayor a 2,5 y el 21 % restante menor a 2,5.

En todas las actividades, incluidas las capacitaciones, se incorporaron a los integrantes del grupo familiar con participación en las tareas productivas.

Con la información obtenida se realizó una propuesta para mejorar la producción y las condiciones laborales de los productores, sobre todo en lo concerniente al tiempo empleado en el desplazamiento y la alimentación de los animales.

El manejo establecido, con el acuerdo del productor, incluyó: 1) descarte de animales improductivos. 2) selección de cabrillas. 3) construcción de corrales con implementos (bebederos, comederos, etc.) y mejoras en las guacheras, incluyendo su limpieza y desinfección. 4) cerramiento y división de parcelas para su clausura. 5) Suplementar estratégicamente e incrementar la disponibilidad de forraje. 6) establecer un calendario sanitario preventivo y el control de enfermedades zoonóticas. 7) mejorar la relación macho/hembra.

Resultados y Discusión

Las nuevas prácticas introducidas, durante el período 2021-2022, permitieron mejorar la mayoría de los indicadores productivos, como se puede observar en la tabla 1. Los avances más notables fueron el aumento de las pariciones y la disminución de los abortos.

El incremento en el porcentaje de reposición fue consistente con el descarte de los animales en mal estado y su reemplazo por cabrillas seleccionadas. Por otro lado, la mayor producción de cabritos también elevó su tasa de mortandad, una circunstancia que se atribuyó a la pérdida de animales en el monte y el ataque de predadores, debido a la deficiencia de las instalaciones destinadas a las pariciones.

Tabla 1. Indicadores productivos del rodeo caprino.

Indicadores	Año 2020	Año 2021
% Parición	38	73
% Mortandad adultos	2	0
Prolificidad	0,8	1
% Abortos	14	5
% Reposición	7	14
% Mortandad en cabritos	13	19

La mejora productiva se reflejó en un aumento de los productos comercializados, sobre todo en el caso del queso. (ver tabla 2).

Tabla 2. Producción comercializada durante el año 2020 y 2021.

Productos comercializados	Año 2020	Año 2021
Cabritos (cabeza)	34	30
Quesos (Kg)	0	277
Cabrillas (cabezas)	10	10
Cabra refugo (cabezas)	9	15
Cueros (unidad)	10	15

Los animales de refugo y cueros también fueron ingresos importantes.

Conclusiones

El diagnóstico integral y la elaboración de la propuesta de mejora, realizada en conjunto con los productores, permitió incorporar los cambios más rápidamente.

El empleo de caravanas para la identificación de los animales visibilizó las pérdidas y la realización del seguimiento del rodeo, a cargo del productor y su grupo familiar.

El incremento en la disponibilidad de forraje (natural e implantado) y la suplementación de acuerdo con las necesidades fisiológicas y las categorías de rodeo, fue clave para la mejora del proceso; así también como las subdivisiones con alambre en los potreros.

La construcción de instalaciones adecuadas y mantenidas de manera higiénica mejora los resultados productivos y las condiciones de trabajo de los productores.

[1] Famacha: técnica que permite identificar los animales más anémicos a través de la lectura de la conjuntiva. También ayuda a tomar decisiones más precisas para desparasitar, evitando el uso excesivo de medicamentos.

EEV 36 Hacia una Gestión Integrada y Sustentable del Bosque en el Parque Chaqueño tucumano con Ganadería Caprina

Saldaño SA[1]*, Fierro D, Méndez R [1], Hernamm J[2], Cuello R[2]
[1]INTA AER Simoca, [2] Ordenamiento territorial de Bosque Nativo de Dirección de Flora y Fauna de la provincia de Tucumán
*E-mail: saldano.silvina@inta.gob.ar

Towards Integrated and Sustainable Forest Management with Goat Husbandry in the Tucumán's Chaco Park

Introducción

La producción caprina en el SE de la provincia de Tucumán se realiza con aprovechamiento del monte nativo.

Este estudio de caso en el paraje los Sotelo, localidad de Taco Ralo, Depto. Graneros, Tucumán, tuvo por objetivo generar información del estado del bosque y su situación maderable que permitan proponer una alternativa de gestión planificada y sustentable integrada con la ganadería caprina-ovina.

Materiales y Métodos

El trabajo se inició en el año 2020, en el campo de un productor con manejo tradicional de su rodeo de caprinos y ovinos con aprovechamiento estratégico de leña. La superficie del campo es de 311 ha, de las cuales 301 ha son monte y 4,55 ha destinadas a cultivos anuales. El rodeo contaba con 146 caprinos y 130 ovinos adultos al inicio. Limitado por su infraestructura productiva y básica (caminos, agua, etc)

Para determinar la línea base, se relevó estado inicial del monte con inventario florístico y forestal, identificando 3 zonas distintivas mediante observación de imágenes satelitales (Google Earth) y recorridos en la propiedad. El relevamiento se realizó con 9 transectas de 10 m de ancho por 100 m de largo, las cuales se georreferenciaron y señalizaron. Se cuantificó: número de individuos arbóreos, arbustivos, presencia de herbáceas, cactáceas y otras. También se midió regeneración (todo individuo arbóreo y arbustivo, pero de porte arbóreo, que tenga menos de 5 cm de diámetro altura al pecho (DAP). Además, se tomó registro de presencia de incendios, salinización, erosión, pastoreo y fauna nativa.

Se calculó volumen de producto forestal y área basal, además se realizó el calculó volumen de leña muerta**.** En las mismas también se realizaba identificación de pasturas presentes y se completaron los estudios con análisis de suelo en 3 lugares: área con agricultura, área con mayor cobertura de pasturas y en las transectas.

Resultados y Discusión

El estado del bosque observado visualmente con imágenes satelitales, condice con lo relevado en el campo, identificando 3 situaciones: 1. monte medio a bajo: sin ejemplares arbóreos dominantes con una superficie de 188.5 ha (figura 1 de color lila), donde se encuentran 2 lotes (34 ha y 22 ha) clausurados (limitado con enramado, alambre liso y eléctrico) para la recuperación de la pastura natural y su aprovechamiento como diferido. 2.monte medio a bajo: con muy pocos ejemplares arbóreos dominantes con 55.2 ha (color celeste). Se propuso la instalación de un potrero de parición con implantación de *Cenchrus ciliaris* dada los escasos árboles, el sobrepastoreo y la compactación. También, se realizó un enriquecimiento de monte con implantación de algarrobo blanco *(Prosopis alba*) origen de campo Duran logrando implantar 1 ha. 3.monte medio a alto: con abundancia de ejemplares arbóreo dominantes con 50.02 ha (amarillo).

El resto, se usa para pastoreo y no cuentan con cerramiento. La mayor parte del año las cabras se mueven libremente por toda la propiedad, excepto en el sector clausurado.

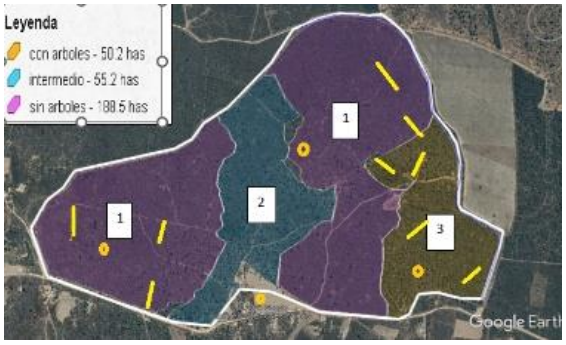


Figura 1. Zonificación, ubicación de las transectas y propuesta de uso de los lotes.

En general podemos decir que se trata de un bosque degradado. En cuanto a su composición, encontramos especies arbóreas típicas del parque chaqueño semiárido, aunque en las transectas realizadas no hay más de 4 ejemplares arbóreos y en el estrato arbustivo, encontramos en promedio 7 especies por transecta y una regeneración del 48.5 %.

El potencial de extracción de leña, sin comprometer el estado del bosque nativo (Tabla 1), surge de promediar el valor arrojado por cada parcela es de 76 m3/ha, considerando leña muerta y leña verde tomado todos los individuos con 5 cm o más de DAP. La extracción de leña, por parte del productor fue de 20 y 28 m^3/ha respectivamente Durante los años 2020 y 2021 por debajo del potencial de extracción (Tabla1).

Tabla1. Producción obtenida y comercializada

Producto	Rendimiento potencial m^3/ha	Total (m^3/213.82 has)
Leña	32	6842.24
Postes	4 unidades	855 unidades

Conclusiones

Un abordaje integral permitió planificar con más información técnica, la ubicación de potreros, la extracción de leña para avanzar sobre futuros lotes tendiente a incrementar la oferta de forrajes, con una propuesta más adecuada a las necesidades del productor.

El productor priorizó el cerramiento de la propiedad para facilitar el manejo y preservar su propiedad.

El diagnóstico de situación, facilitó la planificación del uso del monte y su enriquecimiento, algo innovador en la zona tendiente a comercialización a futuro madera.

Es de destacar, que el manejo de la actividad productiva mantiene los recursos naturales y es el generador de actividad económica local a pesar de las limitantes en infraestructura.

BAE 1 CICUAE INTA CeRBAS: 10 años de historia. Comunicación

Arroyo P[1,2]*, Montiel D[1], Papaleo Mazzucco J[1], Lloberas MM[1], Sepúlveda S[3], Bernad L [1], Vagnoni L[4], Huberman YD[1]
[1]INTA EEA Balcarce, [2]Facultad de Ciencias Veterinarias, UNLP, [3]AER Balcarce, [4] INTA EEA Cuenca del Salado
*E-mail: arroyo.paula@inta.gob.ar

CICUAE INTA CeRBAS: 10 years of history. Communication

Introducción

El 12 de agosto de 2014, el **CICUAE INTA CeRBAS** (Comité Institucional para el Cuidado y Uso de Animales de Experimentación, INTA, Centro Regional Buenos Aires Sur) inició formalmente sus actividades con la misión de asesorar a la comunidad de investigadores, y garantizar las Buenas Prácticas de Bienestar Animal.

El CICUAE supervisa todas las actividades de investigación, experimentación y docencia que involucren el uso de animales dentro del CeRBAS, así como aquellas externas realizadas por su personal, siempre que impliquen financiamiento del INTA o conlleven responsabilidad legal.

Actualmente, el comité está integrado por **16 miembros**: un **presidente** (Estación Experimental Agropecuaria-EEA- Cuenca del Salado), **dos secretarias** (Área de Investigación en Producción Animal - AIPA, EEA Balcarce), el **Coordinador del AIPA** (EEA Balcarce) y **vocales**, siendo cuatro de la EEA Balcarce y uno de cada una de las siguientes entidades: Agencia de Extensión Rural (AER) Necochea, AER Tandil, EEA Cesáreo Naredo, CEI Barrow, EEA Bordenave, EEA Cuenca del Salado, AER Chascomús y la Facultad de Ciencias Agrarias (FCA) de la Universidad Nacional de Mar del Plata (UNMdP).

Este trabajo presenta un análisis descriptivo de los primeros 10 años del CICUAE CeRBAS.

Materiales y Métodos

Los 300 protocolos evaluados por el CICUAE CeRBAS entre septiembre de 2014 y noviembre de 2024.se sistematizaron y analizaron utilizando RStudio v.12.1. Los datos son la media ± desvío estándar.

Resultados y Discusión

El promedio de protocolos por año fue de 27,27 ± 14,81. La mediana fue de 25 protocolos anuales. El 79,3 % de los protocolos correspondieron a ensayos de investigación, el 17,7 % a actividades docentes y el 2,6 % a estandarización de procedimientos. En cuanto a las especies, más de la mitad estuvieron destinados a bovinos de carne, seguidos por ovinos, luego aves, en cuarto lugar bovinos de leche, y en menor proporción caninos, porcinos y otras especies.

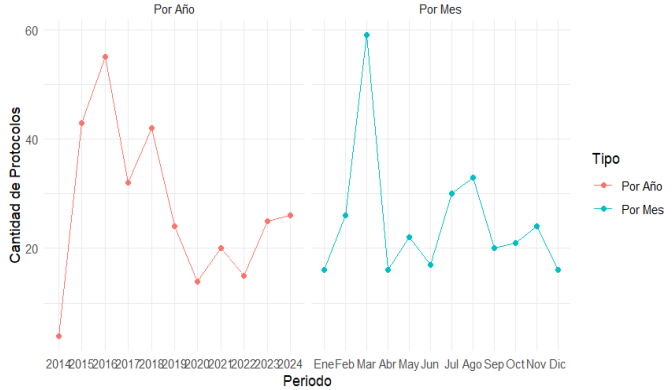


Figura 1. Distribución anual y mensual de protocolos evaluados por el CICUAE INTA CeRBAS entre septiembre de 2014 y noviembre de 2024.

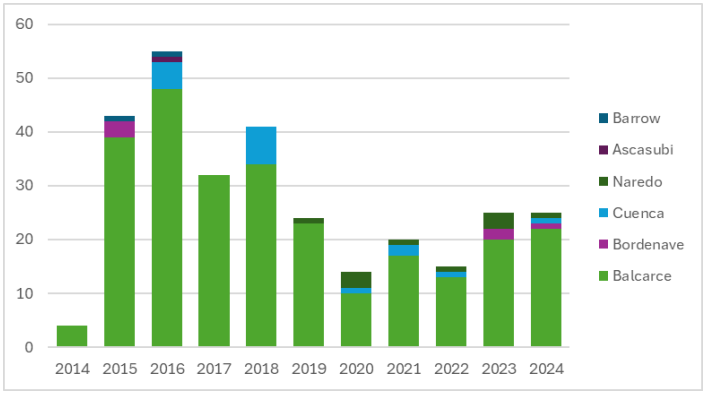


Figura 2. Distribución anual de protocolos evaluados por el CICUAE INTA CeRBAS entre septiembre de 2014 y noviembre de 2024 pertenecientes a cada experimental.

La mayor cantidad de protocolos se presentaron en marzo, coincidiendo con el inicio de becas y la reincorporación de investigadores tras sus licencias anuales.

Se observó un marcado descenso en la cantidad de protocolos durante los años de pandemia, seguido por una recuperación progresiva, sin alcanzar los valores promedio anteriores.

La mayoría de los protocolos fueron presentados por investigadores de la EEA Balcarce. Aunque esta es la EEA más grande de la región en términos de extensión y personal, la diferencia en la cantidad de protocolos podría atribuirse también, a la asociación con la FCA UNMdP. Además, las otras experimentales podrían estar realizando ensayos en campos privados, donde el CICUAE no tiene injerencia. La disponibilidad de las reservas ganaderas (campos experimentales) en Balcarce también facilita significativamente la realización de ensayos en esta ubicación, por lo cual se vería incrementada la cantidad de protocolos.

Conclusión

A lo largo de estos diez años, el **CICUAE CeRBAS** ha mostrado una evolución favorable, consolidándose como un actor clave en la evaluación de protocolos de investigación y docencia que utilizan animales. La menor disponibilidad de fondos económicos, han impactado negativamente en la cantidad de experimentaciones que involucran animales, lo que redunda en una disminución del promedio anual. En el futuro, se reforzarán las actividades de **formación y difusión** para mejorar tanto el **bienestar animal** como la **calidad bioética** de las investigaciones.

Agradecimientos

A los miembros pasados y actuales del CICUAE INTA CerBAS, por su trabajo y dedicación en cada una de las tareas del comité.

BAE 2 Evaluación del piso de plástico slat como alternativa de cama en la crianza de terneros

Frossasco G[1]*, Viretto P[1], Miotti C[1,2], Martinez GM[3]

[1]INTA EEA Rafaela; [2]Instituto de Investigación de la Cadena Láctea – IDICAL (INTA-CONICET); [3]Facultad de Cs. Naturales, Universidad Nacional de Salta.

*E-mail: frossasco.georgina@inta.gob.ar

Evaluation of plastic slat floor as an alternative bedding for dairy calves

Introducción

Ambientes inadecuados en los que se alojan a los terneros generan estrés, propician enfermedades y comportamientos anormales, afectando su productividad (Hill *et al.*, 2011). Con el fin de proveerles buenas condiciones de alojamiento se utiliza el heno de gramíneas desmenuzado (HG). Sin embargo, su reemplazo frecuente demanda trabajo y genera importante volumen de residuo. Es así como el objetivo de este estudio fue el de evaluar la elección y comportamiento de los terneros alojados en piso de plástico slat (PS) en relación con la cama de HG.

Materiales y Métodos

El ensayo se llevó a cabo en el INTA Rafaela en las estaciones de verano, otoño e invierno de 2024 e incluyó a 4 terneros Holstein por estación (28,8 ± 7,98 días de edad; 50,2 ± 2,51 kg). Los terneros se alojaron en jaulas dobles con techo de chapa. Diariamente, se les suministró 3 L de leche pasteurizada a las 8:30 y a las 15:30 h. También tuvieron acceso *ad libitum* a alimento balanceado iniciador y agua en ambos lados de la jaula. Durante el período de adaptación (5 días) los terneros tuvieron acceso simultáneo a 2 tipos de cama: PS y HG (87,5 ± 0,91% MS). El período de restricción (PR) fue de 4 días, 2 días la mitad de los terneros fueron alojados sobre PS y el resto sobre HG y los otros 2 días se invirtió la asignación. Después del PR, los terneros volvieron a tener libre acceso a ambas camas durante 3 días (período de elección, PE). Diariamente Las camas de HG fueron cambiadas por material seco y las de PS fueron limpiadas con cepillo y agua con hipoclorito de cloro al 0,1%. El comportamiento de los terneros fue grabado con una cámara de video, luego 2 operarios entrenados registraron el comportamiento parado (P) o echado (E) deteniendo la grabación cada 15' durante 24 h por día. Los mismos operarios realizaron observaciones directas inmediatamente después de cada toma de leche, registrando cada 15´ durante 2 h, elección de cama y comportamiento: P, E, alimentándose (A: consumiendo balanceado o agua) u otro (O). La T° ambiente fue registrada con un data loger ubicado dentro de un globo negro a 1,5 m del suelo. La T° superficial de las camas y de los terneros en la grupa, pecho y en la parte superior de las pezuñas delanteras fueron medidas con un termómetro laser a las 8, 12 y 18 h en el PR. Los animales gozaron de buen estado de salud durante el ensayo. Los datos se analizaron mediante modelos lineales generalizados mixtos, utilizando R Studio.

Resultados

En el PR, el comportamiento E se observó con mayor frecuencia en HG que en PS ($P < 0,05$; 62, 83 y 80 % de las observaciones en HG para verano, otoño e invierno, respectivamente). Dentro de las 2 h post consumo de leche, los alojados en PS, en comparación a terneros en cama HG, tuvieron una probabilidad relativa 50, 86 y 97 % mayor de encontrarse P, A u O, respectivamente, con relación a permanecer E ($P < 0,001$). En el PE, los terneros prefirieron mayormente permanecer en HG (92,4 % del total de observaciones de la cámara de video). En todas las estaciones, el comportamiento P se observó con mayor frecuencia en PS en comparación con HG ($P < 0,05$; 94 - 98 % y 14 – 25 % de las observaciones de la cámara de video, respectivamente). La probabilidad relativa de observar un comportamiento diferente a E dentro de las 2 h post consumo de leche fue mayor en el PS que en la cama de HG (3, 4 y 12% mayor para A, P u O vs E; $P < 0,001$, Tabla 1). La T° ambiente varió entre estaciones (26,8 ± 5,34, 17,1 ± 5,53 y 18,9 ± 6,31 °C para verano, otoño e invierno, respectivamente, $P < 0,05$). Las T° de las camas resultaron similares entre sí ($P = 0,834$). No se encontró diferencias en la T° de los terneros entre ambos tipos de cama ($P > 0,05$). Por lo que, ambos materiales tuvieron propiedad de aislación térmica similar. Los resultados pueden ser atribuida a las propiedades físicas del plástico como su dureza, baja capacidad de absorción de la humedad (se mantuvo mojada 2 a 4 h posteriores a su limpieza) y su superficie resbaladiza (se observaron pérdida de estabilidad al caminar y dificultad para levantarse). Estudios previos han demostrado que los terneros permanecen más tiempo echados en sustratos de cama más secos y mullidos (Camiloti *et al*., 2012; Worth *et al*., 2015).

Tabla 1. Frecuencias de elección de cama y comportamiento dentro de las 2 h post consumo de leche en el PE.

		Comportamientos (%)[1]			
Estación	Cama[2]	E	P	A	O
Verano	PS	10,0	45,0	20,0	25,0
	HG	54,5	12,9	4,5	28,1
Otoño	PS	6,6	66,7	0,0	26,7
	HG	63,1	22,8	2,0	12,1
Invierno	PS	21,1	33,3	21,2	33,3
	HG	68,1	8,4	1,8	21,7

[1]E: Echado; P: Parado; A: Alimentándose; O: Otro.

[2]PS: Piso de plástico slat; HG: Heno de gramínea desmenuzado

Conclusiones

La baja frecuencia de elección y la menor frecuencia del comportamiento de echado observada en el piso de plástico slat sugieren que este tipo de cama podría no proporcionar un confort adecuado para los terneros.

Agradecimientos

MV. Jesica Iorio y a los alumnos Sánchez A, Gonzalez Stegemann R, Ríos E, Diaz Gabutti M, Zoricich S, Allende A, Fontanellaz A.

Bibliografía

Camiloti TV *et al.* (2012) J. Dairy Sci. 95:3380–3383.

Hill TM *et al*. (2011). J. Dairy Sci. 94, 2138–2146.

Worth GM *et al*. (2015) Applied Animal Behaviour Science 168, 1-9.

BAE 3 Tasa de respiración y comportamiento de vacas secas y preparto bajo estrés calórico

Viretto PE [1]*, Frossasco GP[1], Martinez GM[2]
[1] INTA Rafaela. [2] Universidad Nacional de Salta.
*E-mail: viretto.pablo@inta.gob.ar

Respiratory rate and behavior in dry cows and prepartum cow in heat stress

Introducción

El estrés calórico (EC) genera cambios fisiológicos y comportamentales que afectan el desempeño productivo y el bienestar de los bovinos de leche. El impacto negativo del EC depende de múltiples factores, destacándose el estado fisiológico del animal. Así, las vacas en ordeñe padecen EC antes que las vacas secas (VS), por su mayor producción de calor metabólico (West, 2003). Sin embargo, son escasos los estudios que evalúan el EC a lo lardo del periodo d seca. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la asociación entre EC con la tasa de respiración (TS) y el comportamiento en las categorías VS (45 a 22 d previos al parto) y preparto (PP; ≤ 21 d previos al parto).

Materiales y Métodos

El estudio se realizó en el tambo de ordeñe voluntario del INTA Rafaela. Se evaluó un total de 23 vacas multíparas Holstein (8 y 15 en enero y febrero de 2024 y 2025, respectivamente), seleccionadas aleatoriamente, durante su periodo de VS y PP. Ambas categorías tuvieron acceso a sombra móvil en el corral y con una pista de alimentación de cemento, con techo de chapa con ventiladores y aspersores. La alimentación consistió en una ración totalmente mezclada ofrecida una vez al día (7 am), de similar composición para ambas categorías con excepción de la incorporación de sales aniónicas en el PP. La frecuencia respiratoria (FR), el comportamiento y el índice de temperatura y humedad (ITH) fueron registrados 2 días consecutivos al azar por semana, a las 9, 12 y 15 h, contabilizando un total de 651 observaciones (350 y 301 en VS y PP, respectivamente). Para la FR, se contabilizó de manera observacional los movimientos de los músculos abdominales del flanco derecho durante 30 s, expresados posteriormente por minuto (MRM; Spain y Spires, 1996). Se categorizó los MRM en tasa de respiración (TR) normal (≤ 50) y acelerada (> 50). El comportamiento se evaluó utilizando un etograma parcial, donde se registraron las conductas: echada (E), parada (P) o alimentándose (A). El ITH se calculó de acuerdo con la fórmula de Thom (1959), a partir de los datos de una estación meteorológica ubicada en la cercanía del tambo. El EC se categorizó en función al ITH en: sin estrés (SE; < 68), moderado (EM; 68 – 80) y severo (ES; > 80) (Martinez *et al.*, 2023). Los datos fueron analizados utilizando tabla de contingencia y comparados mediante el test de Chi cuadrado, Pearson ($P \leq 0,05$). El efecto del estrato categoría animal (VS vs PP) se evaluó mediante la Prueba de Cochran-Mantel-Haenszel ($P \leq 0,05$). Se utilizó el software InfoStat (versión 2020).

Resultados y Discusión

Las vacas estuvieron expuestas a EM (68% y 57,8% del total de las observaciones en VS y PP, respectivamente) o ES (32% en VS y 42,2% en PP). El ES se registró en el 10,6, 46,3 y 43,5% de las observaciones realizadas a las 9, 12 y 15 h, respectivamente. Al incrementarse la severidad del EC, la media de la FR aumentó de 41,42 ± 12,29 a 49,50 ± 12,32 MRM en VS y, de 44,97 ± 14,78 a 53,40 ± 14,38 MRM en PP. Estos resultados concuerdan con Fabris *et al.* (2019), quienes encontraron que el EC aumenta la FR, en cualquier momento del periodo seco.

En ambas categorías de animales, la proporción de vacas con TR acelerada se incrementó en ES ($P < 0,0001$), siendo mayor esta proporción en PP ($P < 0,0001$; Tabla 1). Esto puede atribuirse a que, las vacas en gestación avanzada aumentan su producción de calor metabólico, y por ende, necesitan incrementan la FR para disipar el calor vía respiratoria.

Bajo ES, se observó una mayor proporción de vacas P en VS ($P = 0,002$) y PP ($P = 0,020$) en relación con lo observado en EM. Mientras que, la proporción de E disminuyó en VS ($P = 0,002$) y tendió a reducirse en PP ($P = 0,099$) al aumentar la severidad del EC; sin efectos sobre el comportamiento de A ($P > 0,05$). Estos cambios en el comportamiento se pueden atribuir a que, las vacas al permanecer de pie exponen una mayor superficie corporal, facilitando así la disposición del calor hacia el ambiente (Cook *et al.*, 2007).

Tabla 1. Tabla de contingencia que ubica el número y porcentaje relativo (entre paréntesis) de vacas con tasa de respiración normal (N) o acelerada (Ac), en función al estrés calórico y la categoría animal.

	Vacas secas			Vacas preparto		
	N	Ac	**Total**	N	**Ac**	**Total**
EM	186 (78,1)	52 (21,9)	238 (100)	121 (69,5)	53 (30,5)	174 (100)
ES	64 (57,1)	48 (42,9)	112 (100)	53 (41,7)	74 (58,3)	127 (100)
Total	250 (71,4)	100 (28,6)	350 (100)	174 (57,8)	127 (42,2)	301 (100)

EM y ES: estrés calórico moderado (68-80 ITH) y severo (≥ 80 ITH)

Tabla 2. Tabla de contingencia que ubica el número y porcentaje relativo (entre paréntesis) de vacas que se encontraron echada (E), parada (P) o alimentándose (A), función al estrés térmico y la categoría animal

	Vacas secas				Vacas preparto			
	E	**P**	**A**	**Total**	**E**	**P**	**A**	**Total**
EM	38 (16,0)	96 (40,3)	104 (44,0)	238 (100)	26 (14,9)	87 (50,0)	61 (35,0)	174 (100)
ES	5 (4,5)	65 (58,0)	42 (38,0)	112 (100)	11 (8,7)	81 (63,8)	35 (28,0)	127 (100)
Total	43 (12,3)	161 (46,0)	146 (42,0)	350 (100)	37 (12,3)	168 (55,8)	96 (32,0)	301 (100)

EM y ES: estrés calórico moderado (68-80 ITH) y severo (≥ 80 ITH)

Conclusiones

Bajo ES se incrementa la tasa de respiración de las vacas en todo el periodo de seca, con un aumento más marcado en el preparto. Además, afecta negativamente el comportamiento, al aumentar la proporción de vacas P y disminuir las E.

Bibliografía

Cook *et al.* (2007). J. Dairy Sci, 90:1674–1682.
Fabris *et al.* (2019). J Dairy Sci: 102 5647-5656.
Martinez *et al.* (2023). X Jornadas Integradas de Investigación, Extensión y Enseñanza de la FCA – UNC.
Spain JN, Spiers DE (1996). J. Dairy Sci. 79: 639-646.
Thom EC (1959). Weatherwise 12: 57-59.

BAE 4 Propuesta para evaluar bienestar animal en explotaciones caprinas de leche. Comunicación

Martínez GM[1]*, Suarez VH[2]
[1]Universidad Nacional de Salta Facultad de Cs. Naturales Sede Sur. Coronel Vidt 346 (CP: 4440) Metán, Salta. [2]EEA Salta (INTA) Ruta Nacional 68 km 172 (CP: 4403) Cerrillos, Salta.
*E-mail: gmarcelamartinez@gmail.com

Proposed protocol to evaluate animal welfare in dairy goat farms. Communication

Introducción

En Argentina la producción caprina toma relevancia en general en regiones marginales, donde algunos pequeños emprendimientos localizados cerca de los centros urbanos o en zonas turísticas del país han incorporado cierta tecnología, transformándose en sistemas extensivos mejorados, con nichos de mercado favorables para sus quesos y otros productos. También se han radicado algunos emprendimientos semi extensivos que integran producción primaria y el procesamiento industrial (Martínez y Suarez, 2018). El interés por el bienestar de los animales de producción está adquiriendo cada vez más importancia, sin embargo, en lo referente a los caprinos hay escasa información sobre como evaluarlo. Debido a esto, el propósito del presente estudio fue evaluar la posibilidad de ejecución de un protocolo de bienestar animal en explotaciones caprinas lecheras.

Materiales y Métodos

La propuesta estuvo basada en el protocolo de bienestar desarrollado por el proyecto AWIN (2015) para cabras lecheras y a modo de prueba se evaluaron 2 explotaciones de Salta dedicados a la producción de leche de cabra, ubicados uno en la región de quebradas áridas y bajo manejo extensivo (E) y ordeñe manual y el otro con manejo semiextensivo (SE) y ordeñe mecánico en la región de valles templados. La evaluación estuvo dividida en dos partes: a) basada en el manejo y gestión de la alimentación, provisión de agua y sanidad; en las comodidades para descansar, sombra, refugio, facilidad de desplazamiento y estado del lugar de ordeño. Además, se observaron las condiciones que hacen al estado emocional y la interacción social de las cabras y a la relación entre los animales y el ser humano. b) basada en la inspección individual de 20 cabras en ordeño, registrando la prevalencia de alteraciones de la piel, abscesos, heridas, desmochado, cojeras, deformaciones de las pezuñas y estado de limpieza de las ubres como también la condición corporal y presencia de secreción ocular y nasal, anomalías en heces, ubres asimétricas o con mastitis y la anemia según color de la mucosa ocular. Para calificar el bienestar se utilizaron puntuaciones parciales de cada parámetro que sumadas dieron la puntuación total. La descripción y el procedimiento de calificación enfatiza aquellos parámetros observados directamente por los evaluadores por sobre los procedentes del relato del operario. La Tabla 1 resume el porcentaje máximo que cada criterio de bienestar animal aporta a la calificación final. Cuanto más alta sea la puntuación, mejor será el bienestar de la majada caprina. Para el análisis estadístico de los datos se utilizaron técnicas descriptivas.

Resultados y Discusión

El tiempo que demandó la inspección de cada explotación fue de 1 hora y 48 min y de 1 hora y 55 min, respectivamente para es SE y E, lo que muestra la factibilidad económica y la posibilidad de realizar más de una evaluación diaria. En el manejo, producción y relación animal-productor el SE tuvo mayor puntaje (37) por sobre E (28,5) debido a las medidas relacionadas con el manejo y el enriquecimiento ambiental, ya que en la prueba de docilidad que tiene una alta calificación fueron similares. La prueba de docilidad donde se mide el tiempo en que hacen contacto las cabras con una persona estacionaria en el corral, demostró el buen trato de los operarios de ambos tambos con las cabras. En los parámetros que hacen a la alimentación y de confort e higiene de las instalaciones, el puntaje de SE (44,5) fue superior al de E (34,6) debido a las mejores condiciones de confort, refugio e higiene. Todas estas situaciones ligadas al mal manejo o disponibilidad de recursos son estresantes y derivan en un aumento de la agresividad y disminución de la producción láctea (Andersen y Bøe, 2007). En los parámetros de salud y manejo sanitario, donde se le otorga gran importancia a la revisación individual de las cabras, el puntaje de SE (30,35) fue similar al de E (27,95), pero la gestión del manejo sanitario fue deficiente en E en comparación con SE. Mientras que en el SE se observó un alto porcentaje de pezuñas con crecimiento moderado (40%) y excesivo (55%) en el E no se encontró crecimiento, probablemente debido a que su régimen extensivo las obliga a caminar más para alimentarse.

Tabla 1. Puntuación óptima máxima y porcentaje que aporta la suma de los criterios de bienestar animal de cada parámetro evaluado.

Parámetros	Puntos totales	Porcentaje
Manejo y producción.	14	9,7
Relación animal- operadores	21	14,6
Interacción social y bienestar.	15	10,4
Alimentación e higiene	23	16,0
Instalaciones y confort	17	11,8
Instalaciones e higiene	15	10,4
Estado de la salud individual	23	16,0
Manejo y estado sanitario	16	11,1
Puntuación óptima total	144	100

Conclusiones

Los puntajes otorgados a los indicadores propuestos demostraron ser eficientes y confiables considerando lo observado durante la entrevista. Sin embargo, necesitan ser validados en un número mayor de explotaciones caprinas, con características diferentes.

Bibliografía

Martínez GM, Suarez VH (2018). INTA Ediciones. ISBN Nº 978-987-521-972-4. 167 p.

AWIN, welfare assessment protocol for goats. 2015. http:// dx. doi .org/ 10 .13130/ AWIN goats 2015.

Andersen IL, Bøe KE (2007). Appl. Anim. Behav. Sci. 108: 89–103.

BAE 5 Validación de un protocolo de bienestar animal en explotaciones de cabras lecheras

Martínez GM[1]*, Suarez VH[2]
[1]Universidad Nacional de Salta Facultad de Cs. Naturales Sede Sur. Coronel Vidt 346 (CP: 4440) Metán, Salta. [2]EEA Salta (INTA) Ruta Nacional 68 km 172 (CP: 4403) Cerrillos, Salta.
*E-mail: gmarcelamartinez@gmail.com

Validation of an animal welfare protocol on dairy goat farms

Introducción

En Argentina la producción caprina ha sido desarrollada históricamente por parte de pequeñas unidades productivas familiares, aunque hoy también existen en diversas partes del país emprendimientos semi extensivos que integran producción primaria y el procesamiento industrial (Martínez y Suárez, 2018). Dada la importancia que actualmente reviste el bienestar animal (BA) y a la desatención en este aspecto sufrido por las cabras, es que a nivel europeo se elaboró un protocolo específico para evaluar bienestar en caprinos (AWIN, 2015). A nivel local y en virtud de la falta de antecedentes en el país, recientemente Suarez y Martínez (en prensa 2025) han desarrollado un protocolo para evaluar bienestar animal en explotaciones caprinas. Entonces, el propósito del presente trabajo fue determinar el grado de BA a través de un protocolo de evaluación en explotaciones de leche de cabra bajo diferentes sistemas productivos del noroeste argentino (NOA).

Materiales y Métodos

El protocolo se validó en 12 explotaciones lecheras caprinas, 7 ubicadas en la región de quebradas y valles áridos (QyVA) y 5 en los valles templados y yungas (VTyY) de Salta y Jujuy. Seis majadas eran manejadas en forma extensiva, 5 en forma semiextensiva y una totalmente confinada a galpón. A 6 majadas se las ordeñaba a mano y al resto mecánicamente. La evaluación estuvo dividida en 3 partes: a) un cuestionario a los encargados donde se indagaba sobre la actividad productiva principal, el tamaño de la majada, su manejo general, tipo de ordeño, número de descartes y muertes y cuál era su percepción sobre el BA; b) una inspección de los comederos, bebederos, comodidades para descansar, sombra, refugio, facilidad de desplazamiento, higiene y estado del lugar de ordeño. Además, se observaron grupalmente en las cabras condiciones que hacen al estado emocional y la interacción social y a la relación entre los animales y el ser humano; c) basada en la inspección individual de 20±5 cabras en ordeño, registrando la prevalencia de alteraciones de la piel, abscesos, heridas, desmochado, cojeras, estado de limpieza de las ubres condición corporal y presencia de secreción ocular y nasal, ubres asimétricas, mastitis y la anemia según índice Famacha (Suarez *et al.*, 2014). Para calificar el bienestar se utilizaron puntuaciones parciales de cada parámetro que sumadas dieron la puntuación total. Cuanto más alta fue la puntuación, mejor era el BA de los caprinos. La prueba de Kruskal Wallis se utilizó para comparar distribuciones no paramétricas de las evaluaciones individuales de las cabras y el Chi cuadrado para comparar datos discretos. Se fijó un nivel de significancia del estadístico de P <0,05.

Resultados

El protocolo resultó viable ya que el tiempo de realización fue menor a 2 horas y los costos fueron bajos. El puntaje promedio final de las explotaciones alcanzó el 64,4 (±17,4), sobre un óptimo de 144 puntos, alcanzando el máximo el rubro de prevalencia de signos clínicos individuales (87,2 %) y el mínimo el de interacción social y precepción respecto del BA (28,1 %) señalados en detalles en la figura 1. Al analizar los otros aspectos evaluados solo se hallaron diferencias entre los sistemas extensivos y semiextensivos en las instalaciones y el confort (X^2 4,3; <0,04) y en instalaciones e higiene (X^2 7,0; <0,008), donde tuvieron mejor desempeño los sistemas semiextensivos. En cuanto a la prevalencia de signos clínicos, se observó una tendencia (X^2 3,08; < 0,07), de mejor puntaje en majadas criadas en la ecorregión de QyVA en comparación con las criadas en los VTyY, que presentaron una mayor prevalencia de anemia y de cojeras. Probablemente esto sea consecuencia de que el clima de los VTyY favorece las parasitosis gastrointestinales y en el caso de las cojeras el manejo extensivo de las QyVA desgasta las pezuñas.

Conclusiones

En función de lo observado durante las visitas a los campos y los resultados obtenidos al aplicar el protocolo propuesto, es posible concluir que el conjunto de parámetros evaluados fue capaces de discriminar el estado de bienestar de las cabras entre explotaciones, en forma económica y en diferentes ecorregiones y sistemas productivos del NOA. Sin embargo, es necesario probar el protocolo en otras regiones de la Argentina.

Bibliografía

Martínez GM, Suarez VH (2018). INTA Ediciones. ISBN Nº 978-987-521-972-4. 167 p.

AWIN, welfare assessment protocol for goats. 2015. http:// dx .doi .org/ 10 .13130/ AWIN goats 2015.

Suarez VH, Fondraz M, Viñabal AE, Salatin AO (2014). Rev Med Vet (B Aires). 95, 2: 4-11.

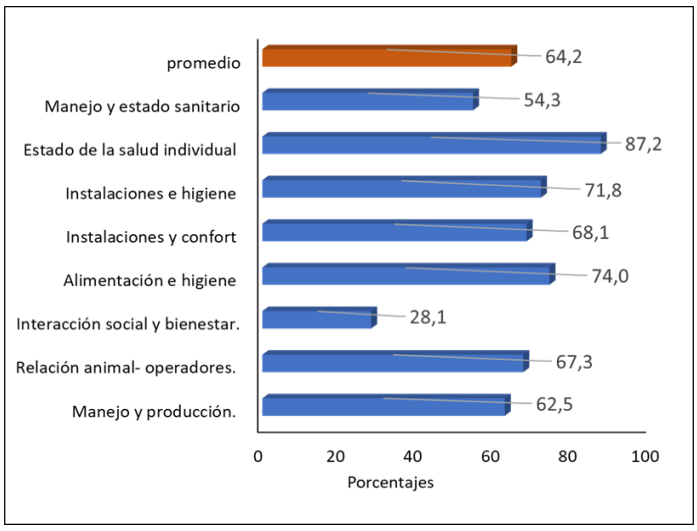


Figura 1. Porcentaje sobre el total de la puntuación alcanzada por cada rubro y porcentaje promedio de todos los rubros de bienestar animal.

BAE 6 Evaluación de indicadores bioquímicos de estrés en llamas esquiladas con diferentes métodos

Ramos NE[1]*, Chavarría NJ[1], Tálamo A[2], Romera A[3]
[1] INTA EEA Abra Pampa ,[2]IBIGEO-UNSa-CONICET ,[3] INTA EEA Castelar
*E-mail: ramos.nadia@inta.gob.ar

Evaluation of biochemical stress indicators in llamas sheared with different methods

Introducción

La esquila en llamas (*Lama glama*) es una práctica productiva fundamental en regiones altoandinas como la puna de Jujuy, donde la fibra constituye un recurso estratégico para la economía local. Este procedimiento implica manipulación, inmovilización y exposición a estímulos que pueden comprometer el bienestar animal. Marcoppido (2017) ha documentado respuestas de estrés a corto plazo ante prácticas de captura y esquila en vicuñas, expresadas tanto a nivel fisiológico como comportamental.

El nivel de estrés que puede generar un manejo puede evaluarse mediante indicadores bioquímicos y fisiológicos como el cortisol, la glucosa y las proteínas totales, que reflejan la activación del eje hipotálamo-hipófiso-adrenal (Piccione *et al.*, 2017). Estos parámetros han sido ampliamente utilizados para cuantificar el estrés en alpacas, ovinos y otros rumiantes durante la esquila, demostrando que tanto el tipo de sujeción como el método de esquila influyen en la magnitud de la respuesta (Kapustka *et al.*, 2023). Sin embargo, existen pocos estudios que aborden esta problemática en llamas bajo condiciones reales de producción y altitud.

En este estudio se propuso evaluar el estrés generado por dos tipos de esquila (manual y mecánica) a través de indicadores bioquímicos: cortisol, glucosa y proteínas totales antes y después del procedimiento.

Materiales y Métodos

Se trabajó con 10 llamas hembras adultas del plantel de la EEA Abra Pampa (Jujuy). Se realizaron muestreos de sangre antes e inmediatamente después de la esquila. Cinco animales fueron esquilados de forma manual y los otros cinco con esquila mecánica. Se determinaron los niveles de cortisol (ug/dl) por inmunoensayo, glucosa (mg/dl) con glucómetro "Accu-chek performa" y tiras reactivas específicas y proteínas totales (g/dl) con el método de "Biuret". Se emplearon modelos lineales mixtos para analizar los efectos del tipo y momento de esquila y de su interacción sobre las tres variables de respuesta.

Resultados y Discusión

El aumento de cortisol post-esquila del 246.7%, sin diferencias entre esquila manual y mecánica (Tabla 1), sugiere que la manipulación asociada al procedimiento (más que el tipo de herramienta utilizada) actúa como el principal estresor. La glucosa muestra un aumento significativo en la esquila mecánica, no así en la manual (Tabla 1). En cuanto a las proteínas totales, aumentaron significativamente (5.61%) tras la esquila, independientemente del método empleado.

Conclusiones

La esquila genera respuestas de indicadores de estrés bioquímico en llamas, incluso cuando se realiza en condiciones controladas y por personal entrenado. El tipo de esquila no influyó significativamente sobre el cortisol ni las proteínas totales, pero sí se detectó un mayor impacto glucémico en la esquila mecánica, lo cual sugiere que ciertos elementos del procedimiento, como el ruido o la intensidad de manipulación, podrían potenciar la respuesta. Sin embargo, es importante considerar que la glucosa, en camélidos sudamericanos, presenta un metabolismo particular. Estas especies tienden a desarrollar hiperglucemia con facilidad frente a situaciones mínimas de manejo debido a adaptaciones fisiológicas propias. Por ello, aunque el aumento observado es consistente con una activación del eje de estrés, este parámetro debe interpretarse con cautela y en conjunto con otros indicadores más estables de estrés.

En ese sentido, se reafirma la necesidad de diseñar protocolos de esquila que minimicen el tiempo de sujeción, mejoren el entorno de trabajo y reduzcan estímulos innecesarios. Asimismo, estos resultados deben integrarse dentro de una evaluación más amplia del bienestar animal, que incluya también variables comportamentales y fisiológicas no invasivas. Solo un enfoque integral permitirá establecer prácticas productivas sostenibles, respetuosas del animal y acordes a los principios actuales de bienestar y bioética.

Agradecimientos

Al equipo técnico de campo de la EEA INTA Abra Pampa y a los proyectos de INTA PD125 Y PE O57.

Bibliografía

Marcoppido G *et al.* (2017). Revista de Ciencias Aplicadas al Bienestar Animal.

Kapustka J *et al.* (2023). *Revista de comportamiento veterinario 63* 1–9.

Piccione G *et al* (2017). *Veterinary Record* 180: 566-567.

Tabla 1. Indicadores bioquímicos en llamas sometidas a esquila mecánica o manual en distintos momentos pre-esquila y post-esquila (media ± error estándar). Letras diferentes indican diferencias significativas entre las medias

Indicador	Tipo de esquila	Pre-esquila	Post-esquila
Cortisol (µg/dL)	Manual	0.44 ± 0.10[a]	1.60 ± 0.13[b]
	Mecánica	0.46 ± 0.14[a]	1.52 ± 0.09[b]
Glucosa (mg/dL)	Manual	90.00 ± 9.49[a]	92.00 ± 6.96[a]
	Mecánica	76.50 ± 0.32[a]	94.00 ± 0.63[b]
Proteínas Totales (g/dL)	Manual	4.26 ± 0.18[a]	4.52 ± 0.20[b]
	Mecánica	4.30 ± 0.14[a]	4.52 ± 0.22[b]

BAE 7 Evaluación de la presencia de cola en borregas sobre indicadores comportamentales y reproductivos

Apóstolo R[1]*, Villa M[2], Martinez S JP[1]
[1] Campo Experimental Agroforestal INTA Trevelin, EEA Esquel – Ruta 34 km 9, Paraje Aldea Escolar; [2] EEA INTA Esquel
*E-mail: apostolo.romina@inta.gob.ar

Evaluation of the presence of tail in ewe hoggets on behavioral and reproductive indicators

Introducción

El corte de cola de corderos es una práctica de manejo rutinaria que se justifica por razones de higiene y salud de los animales. En el marco de estándares de bienestar animal, se plantea que la implementación de procedimientos lesivos debe evaluarse en función al beneficio que genera y el riesgo que conlleva realizarlo. En términos reproductivos, existe Información contradictoria sobre los efectos de no descolar: por un lado, que la acumulación de materia fecal alrededor del área perianal en animales con cola puede reducir la fertilidad al favorecer la contaminación de la vagina con bacterias y por el otro que la cola protege el ambiente vaginal contra el aumento de la carga bacterial al actuar como barrera física (Orihuela *et al.* 2018). Este trabajo tuvo como objetivo evaluar el efecto de la presencia de cola en borregas durante su primer servicio en las variables reproductivas de comportamiento, preñez y parto.

Materiales y Métodos

Se trabajó en el Campo Experimental Agroforestal INTA Trevelin con 34 corderas de raza Texel (**T**) y 27 corderas de raza Poll Dorset (**PD**), nacidas en el mismo campo entre el 25/9 y 19/10 del 2022. Los procedimientos cuentan con el aval (E1-24) del CICUAE INTA CRPATSUR. Entre las 7 y 11 semanas de vida un lote de 19 corderas T y 15 corderas PD fueron descoladas (**D**) con pinza cauterizante, mientras que un lote de 15 corderas T y 12 corderas PD se dejaron sin descolar (**C**). En mayo de 2024 todas las borregas recibieron tratamiento de sincronización de celo mediante utilización de esponjas intravaginales impregnadas de medroxiprogesterona. Las esponjas se colocaron de manera manual, a los 12 días (Día 0) se retiraron y se les aplicó gonadotrofina coriónica equina (eCG) (200 UI) IM. Inmediatamente luego de aplicada de eCG las borregas se distribuyeron en 8 grupos homogéneos en función de la raza (4T y 4PD) y dentro de los mismos en función al tratamiento D y C ubicándolas en corrales de 20 m^2 con agua y heno de pastura ad-libitum. Se utilizaron 8 carneros (4 T y 4 PD. Una vez incorporados, se los observó durante 20 min para registro de comportamiento de olfateo (O) y monta (M). Los carneros se mantuvieron con las borregas durante 72 h. Al día 16 y durante 6 días las borregas fueron alojadas con machos vasectomizados para detección de retornos a celos (RC). Las hembras marcadas fueron a IA. Al Día 51 se les realizó ecografía de preñez con sonda convexa de 3,5 MH a la totalidad de las borregas (P) y se determinó el momento probable de parición (L1 o L2). Al momento del parto las mismas fueron atendidas registrando la presencia de dificultades. Los datos fueron analizados mediante cálculo de diferencias de proporciones en Infostat, para un nivel de confianza del 95%.

Resultados y Discusión

El 92,8% del comportamiento observado fue de olfateo, no existiendo diferencias (P>0,05) (Tabla 1) entre los comportamientos y la presencia/ausencia de cola y la raza. El 36,1% (22) de las borregas retornaron el celo, siendo mayor la tasa en C (P=0,001) (Tabla 1). No se observaron diferencias en la preñez (p=1) de las borregas con y sin de cola, no obstante, la proporción de borregas correspondientes al L1, fue menor (P=0,005) en las C (Tabla 1), de manera que menos cantidad de borregas C quedaron preñadas durante el servicio monta natural, equiparándose luego el porcentaje de preñez por el repaso con IA. No se observaron diferencias en ninguna de las variables estudiadas debido a la raza (P>0,05), sin embargo, un 83,3% más de las borregas PDC (P=0,047) retornaron al celo en relación a las PDD y un 81,1% más de las borregas PDC formaron parte del L2 de parición (P=0,047) respecto de las PDD. Esto pudo deberse a que la raza PD presenta características propias y que las diferencian en cuanto a conformación de la cola (largo y presencia de lana) no favoreció la monta como se observó en el grupo D. No se observaron dificultades al momento del parto en ningún animal.

Conclusión

La presencia de cola en las borregas no facilito la monta natural lo que se tradujo en un mayor retorno al celo y un menor porcentaje de preñez. Teniendo en cuenta que la raza Merino es la predominante en Patagonia y comparte características en cuanto al largo y cantidad de vellón en la cola con la Poll Dorset, es necesario realizar futuras experiencias con dicha raza para validar el impacto del corte de cola y su implementación.

Bibliografía

Orihuela A *et al.* (2018) Reprod Dom Anim 53:1473–1477.

Tabla 1. Evaluación de la presencia/ausencia de cola en corderas de la raza Texel y Poll Dorset sobre variables de comportamiento durante el servicio e indicadores reproductivos.

Variables	Presencia /Ausencia cola		Raza		P valor		
	Coluda	Sin cola	Poll Dorset	Texel	Cola	Raza	C*R
Olfateo, %	94%	91,4%	93,9%	92,2%	0,709	1,000	1,000
Monta, %	6%	8,5%	6,1%	8,5%	0,709	1,000	1,000
Retorno al celo, %	59,2%%	17,6%	37,0%	35,3%	0,001	1,000	0,047
Preñez, %	96,2%	100%	100%	97,1%	0,433	1,000	1,000
Lote Parición 1,%	41,7%	80%	65,4%	60,7%%	0,005	0,783	0,047

BAE 8 Impacto del confort en la terminación de bovinos. 1. Relación humano – animal y correlación con bienestar animal

Munilla ME[1]*, Vittone JS[1], Romera SA[2]

[1] Estación Experimental Agropecuaria Concepción del Uruguay, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)

[2] Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias Castelar, INTA

*E-mail: munilla.maria@inta.gob.ar

Impact of comfort on cattle finishing. 1. Human-animal relationship and correlation with animal welfare

Introducción

El confinamiento puede afectar el comportamiento de los bovinos (Mota y Marçal, 2019) y los modelos de suministro diario del alimento, su comportamiento ingestivo (Pezzoulo *et al.*, 2016). Por lo que el objetivo fue evaluar el efecto de la asignación de superficie (10 *vs.* 100 m^2/animal) y del modelo de suministro del alimento (suministro diario -SD- *vs.* autoconsumo -AC-) sobre la relación humano-animal (RHA) y su correlación con el comportamiento bovino y niveles de cortisol.

Materiales y Métodos

En el INTA Concepción del Uruguay (Entre Ríos, Argentina) se realizó una experiencia con 64 novillitos británicos (edad: 7,9 ± 0,4 meses, peso: 175,0 ± 19,1 kg). Se distribuyeron aleatoriamente según la asignación de espacio (100 y 10 m^2/animal) y el modelo de alimentación (SD y AC) y se definieron 4 tratamientos: 100SD, 100AC, 10SD y 10AC.

Se evaluó la RHA mediante la aplicación de un test de reacción frente a la presencia de una persona inmóvil dentro del corral (Windschnurer *et al.*, 2008). El test se realizó durante los primeros 7 días de la experiencia por la mañana, luego del suministro del alimento en los grupos SD. Una persona ingresó a cada corral y se situó en el área de los comederos a 2 m de distancia de los animales durante 5 minutos. Las reacciones registradas fueron: huye, mantiene distancia, se acerca o intenta contacto. Se computaron mediante un sistema binario (1: presencia de la reacción y 0: ausencia de la reacción) y la presencia de una reacción fue excluyente de cualquier otra. Dos observadores registraron comportamiento animal durante los primeros 7 días (mañana, mediodía y tarde) durante una hora. Se determinó la frecuencia de animales que presentaron comportamiento de descanso, caminata, consumo de agua, ración o forraje Además, se tomaron muestras de sangre entera por venopunción para la determinación de cortisol como bioindicador de estrés al día 0, 1, 7, 21 y 35 de la experiencia.

Se comparó la respuesta a la presencia de una persona mediante Chi^2 y se evaluaron los coeficientes de correlaciones de Karl Pearson (valores entre -1 y 1) para las variables en estudio (Infostat 2020, α= 0,05).

Resultados y Discusión

En ningún caso, los animales se acercaron o mantuvieron contacto con la persona que ingresó al piquete o corral. Es posible que fuera necesario más tiempo de permanencia para observar dichos comportamientos. Se observó una interacción de la asignación de superficie x modelo de alimentación (*P*=0,0107) sobre las frecuencias de animales que mantuvieron distancia o huyeron (Figura 1). Más del 50% de los animales confinados huyeron frente a la presencia de una personal independientemente del modelo de alimentación. En los grupos con más espacio disponible, este comportamiento se manifestó en el 35% de los animales en 100AC y en el 18% de 100SD. Se demostró que sólo en esta condición, la presencia humana suministrando periódicamente alimento es positiva para los animales. Los animales que no huyeron no percibieron la situación como una adversidad. De esto surgen dos explicaciones posibles: por un lado, es que los bovinos confinados, replican comportamiento del grupo y no por voluntad propia.

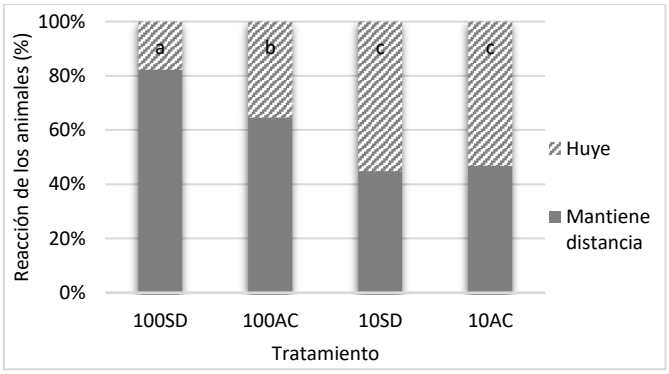


Figura 1. Reacción frente a la presencia de una persona inmóvil de novillitos engordados con distintos niveles de confort.

Se encontró correlación en la reacción de un animal frente a la presencia de un operario con sus patrones de comportamiento y niveles de cortisol registrados en distintos momentos (Tabla 1). Se determinó que los animales que mantienen distancia también incrementan su comportamiento de caminata, descanso y consumo de forraje. Mientras que sus niveles de cortisol tienden a disminuir (*P*< 0,10).

Tabla 1. Coeficientes de correlación entre la RHA e indicadores de bienestar de novillitos engordados con distintos niveles de confort.

Variable 1	Variable 2	r	Valor P*
Mantiene distancia	Caminata	0,65	<0,0001
Mantiene distancia	Descanso	0,27	0,0648
Mantiene distancia	Consumo forraje	0,48	0,0006
Mantiene distancia	Consumo agua	0,16	0,2863
Mantiene distancia	Cortisol día 7	-0,55	0,0093
Mantiene distancia	Cortisol día 21	-0,39	0,0667
Mantiene distancia	Cortisol día 35	-0,46	0,0377

*: valor <0,05 indica correlación significativa entre ambas variables.

Conclusiones

La combinación de asignar más espacio y ofrecer el alimento en autoconsumo contribuyó a la RHA, dada por una mayor frecuencia de animales que permanecen quietos frente a la presencia de una persona y no intentan escapar. En estas condiciones, también mejoró el bienestar del animal medido a través de su comportamiento y niveles de cortisol.

Bibliografía

Mota RG, Marçal WS. (2019). Rev. Bras. Hig e San. An. **13**, 125-141.

Pezzoulo A *et al.* (2016). Eng. for Rural Devel. **25**, 882-887.

Windschnurer I *et al*. (2008). Applied Anim. Behav. **114**, 37-53.

BAE 9 Impacto del confort en la terminación de bovinos. 2. Relación humano – animal y correlación con desempeño productivo

Munilla ME[1]*, Vittone JS [1], Romera SA[2]

[1] Estación Experimental Agropecuaria Concepción del Uruguay, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)

[2] Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias Castelar, INTA

*E-mail: munilla.maria@inta.gob.ar

Impact of comfort on cattle finishing. 2. Human-animal relationship and correlation with animal performance

Introducción

La respuesta de los bovinos frente a la presencia de una persona forma parte de la relación humano-animal (RHA) y se asocia con el bienestar y la salud de los animales (Creamer, Horback, 2021). Además, es posible que la manifestación de respuestas positivas y mejoras del bienestar, contribuir con su desempeño productivo. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la asociación entre la relación humano-animal (RHA) y variables de eficiencia animal y calidad de la carne de novillitos.

Materiales y Métodos

En el INTA Concepción del Uruguay (Entre Ríos, Argentina) se realizó una experiencia con 64 novillitos británicos (edad: 7,9 ± 0,4meses, peso: 175 kg ± 19,1). Para el presente trabajo, se utilizaron los resultados de frecuencia de animales que mantuvieron distancia o se alejaron frente a la presencia de un operario (resumen "Impacto del confort en la terminación de bovinos. 1. Relación humano – animal y correlación con bienestar animal"). Se estimó la ganancia de peso vivo (GPV) de los animales, el consumo de ración (kg materia seca -MS-) y la conversión (kg MS/kg PV). Se midió el espesor de grasa dorsal (EGD,mm) y el área de ojo de bife (AOB, cm^2) al finalizar la experiencia con ecógrafo Falcovet. Los animales se enviaron a faena cuando alcanzaron los 375,7 ± 20,6 kg promedio. En el frigorífico se midió el rendimiento de res mediante el cociente entre el peso final desbastado (8% desbaste) y el peso de la res. Se midió el pH a las 2 y 24 h con peachímetro Oakton y se tomaron muestras de *Longissimus dorsi* para determinaciones de calidad de carne. Se determinó la escala de marmoleado mediante comparación de las muestras con patrones fotográficos según los "Estándares para Clasificación de Reses Bovinas de los Estados Unidos". La terneza se midió con un texturómetro utilizando la célula de Warner-Bratzler de las muestras de carne cocida. Las mermas por cocción (goteo + evaporación) se determinaron por diferencia de peso antes y después de la cocción.

De acuerdo con los datos de RHA, se evaluaron los coeficientes de correlaciones de Karl Pearson (valores entre -1 y 1) para las variables en estudio (Infostat 2020, α= 0,05).

Resultados y Discusión

Se encontró correlación entre la respuesta animal frente a la presencia de una persona y distintas variables de desempeño productivo (Tabla 1). El comportamiento de mantener distancia se relacionó positivamente con el consumo de ración y se observó una tendencia a mejor conversión en dichos casos ($P<$ 0,10) pese a que la ganancia de peso no presentó correlación con el comportamiento de "mantiene distancia". Lo mismo ocurrió con el EGD y AOB.

Se encontró una relación positiva de la RHA con el rendimiento. Lo que coincide con Munilla *et al*. (2023), quienes reportaron un mejor rendimiento en las condiciones de asignación de más espacio, asociado también al comportamiento de descanso y caminata de los animales (Munilla *et al.*, 2023).

La correlación fue negativa con el pH registrado a las 2 h post faena, lo que indica que los animales que no identifican a las personas como una amenaza (mantienen distancia), reducen el riesgo de pH elevado. En coincidencia Hemsworth *et al*. (2011), reportaron la importancia de garantizar buen trato hacia los animales para no provocar concentración de ácido láctico en los músculos y el aumento de pH que predispone la carne oscura, firme y seca. Finalmente, el pH medido a las 24 h y las variables de calidad de carne no se asociaron con la RHA.

Tabla 1. Coeficientes de correlación entre la RHA y desempeño productivo de novillitos engordados con distintos niveles de confort.

Variable 1	Variable 2	r	Valor P*
Mantiene distancia	Consumo ración	0,49	0,0236
Mantiene distancia	GPV	0,02	0,9138
Mantiene distancia	Conversión	-0,25	0,0919
Mantiene distancia	EGD final	-0,04	0,7814
Mantiene distancia	AOB final	0,11	0,4540
Mantiene distancia	Rendimiento res	0,34	0,0196
Mantiene distancia	pH 2 h	-0,41	0,0037
Mantiene distancia	pH 24 h	-0,20	0,1786
Mantiene distancia	Marmoleo	-0,22	0,1434
Mantiene distancia	Terneza	0,20	0,1825
Mantiene distancia	Mermas cocción	0,20	0,1957

*: valor <0,05 indica correlación significativa entre ambas variables.

Conclusiones

La respuesta de los animales frente a una persona se asoció con los niveles de consumo, rendimiento y pH a las 2 h post faena. En este sentido, las condiciones de confort y la percepción que tienen los animales de su entorno, contribuyen con los resultados de eficiencia animal sin afectar la calidad de la carne.

Bibliografía

Creamer, Horback (2021). Animals **11** (3):725.

Hemsworth *et al*. (2023). Applied Anim. Behav. Sc **13** (1):24

Munilla *et al*. (2023). Journal of Anim. Prod **35** (3).

BAE 10 Evaluación de bienestar animal mediante Welfare Quality® como proceso de plan de intervención en frigoríficos bovinos. Comunicación

Langman LE[12]*, Cunzolo SA[12], Fernández-Madero J[3], Pighin DG[12]
[1] Instituto Tecnología de Alimentos, Cetro de Investigación de Agroindustria, INTA.[2] Instituto de Ciencia y Tecnología de Sistemas Alimentarios Sustentables, CONICET. [3] Facultad de Ciencias Agrarias y Veterinarias, UCASAL.
*E-mail: langman.leandro@inta.gob.ar

Animal welfare assessment using Welfare Quality® as an intervention planning tool in cattle slaughterhouses. Communication

Introducción

Los eventos involucrados en el manejo del ganado destinado a producción de carne se encuentran entre los acontecimientos más estresantes de su vida. En este sentido, existen herramientas de evaluación de bienestar animal (BA) para las distintas etapas de la cadena. En las plantas de faena, es posible evaluar cada etapa de manejo de los animales, desde su arribo al establecimiento hasta el momento de su muerte. La información obtenida posibilita trazar un plan de intervención orientado a identificar los puntos críticos y trazar un plan de intervención basado en la capacitación del personal involucrado, así como proponer mejoras específicas del diseño de las instalaciones. El objetivo del presente estudio fue realizar diagnósticos de BA en tres plantas de faena bovinas como punto de partida de los planes de intervención específicos para cada establecimiento.

Materiales y Métodos

La evaluación de BA en plantas de faena se llevó a cabo mediante la metodología propuesta por el protocolo Welfare Quality® (2009) en tres plantas de faena ubicadas en la provincia de Buenos Aires. Se realizaron las siguientes mediciones propuestas: ayuno acumulado en el momento de la descarga y en los corrales de estabulación, suministro de alimento durante la estabulación, suministro de agua durante la estabulación (mediciones pertenecientes al principio buena alimentación), densidad, estado del suelo, luminosidad, material de cama en los corrales de estabulación, capacidad y logística del frigorífico, diseño del muelle de descarga y zona de espera de los camiones, resbalones, caídas, inclinación de la rampa, espacio disponible y material de cama en el camión (principio buen alojamiento), cojeras, hematomas en la canal, estado de las paredes, suelos y puertas, animales incapaces de moverse por sí solos, mortalidad durante el transporte y durante la estabulación, manejo de animales con dificultades, insensibilidad post-aturdimiento, re-aturdido (principio buena salud), vocalizaciones en la zona de conducción al aturdimiento, coerción, material para mover a los animales, manejo en parada superior a dos minutos, formación en bienestar animal, respuesta de miedo, movimientos de resistencia, patadas, saltos y vocalizaciones en el cajón de aturdimiento (principio comportamiento apropiado). A partir de los resultados obtenidos, se obtuvieron puntuaciones y para cada uno de los criterios pertenecientes a los principios de BA de acuerdo a Welfare Quality®, obteniéndose para cada caso la calificación: mala (puntuación inferior a 20), suficiente (20 - 54 puntos), buena (55 - 79) y excelente (80 - 100).

Resultados y Discusión

En la Tabla 1 se presentan los resultados obtenidos en los diagnósticos de bienestar realizados. En la planta de faena 1 se identificaron dentro de la categoría de BA "malo" los criterios "confort térmico" (falta de protección en muelle de descarga y zona de espera de camiones) y "ausencia de dolor inducido por procedimientos de manejo" (mal aturdimiento sin re-aturdido), mientras que en la planta de faena 3 se identificó el criterio "confort térmico" dentro de la mencionada categoría de BA (mismo inconveniente que en planta 1). El resto de los criterios evaluados en estas plantas de faena se encontraron dentro de la categoría "suficiente" o superior. Por su parte, en la planta de faena 2, todos los criterios de BA evaluados se encontraron en la categoría "suficiente" o superior.

Conclusiones

A partir de los resultados obtenidos, fue posible delinear planes de intervención específicos para cada una de las 3 plantas de faena evaluadas. Estos planes, a través de instancias de capacitaciones y mejoras en el diseño de instalaciones y procedimientos, permitirían optimizar las puntuaciones correspondientes a los 12 criterios de BA que responden a los principios de buena alimentación, buen alojamiento, buena salud y comportamiento apropiado. Estas mejoras podrán verificarse en futuras evaluaciones diagnósticas de BA.

Agradecimientos

Proyecto INTA PD I125 y Consorcio de Exportadores de Carnes Argentinas (ABC).

Bibliografía

Welfare Quality® (2009). Welfare Quality® assessment protocol for cattle. Welfare Quality® Consortium, Lelystad, Netherlands.

Tabla 1. Puntuaciones obtenidas por criterio de bienestar animal (Welfare Quality, 2009).

Principio de BA	Criterio de BA	Planta de faena		
		1	2	3
Buena alimentación	Ausencia de hambre prolongada	20	20	20
	Ausencia de sed prolongada	30	45	15
Buen Alojamiento	Confort en la zona de descanso	90	70	80
	Confort térmico	0	20	0
	Facilidad de movimiento	88	80	80
Buena salud	Ausencia de lesiones	6	26	30
	Ausencia de enfermedades	70	58	82
	Ausencia de dolor producido por procedimientos de manejo	0	78	68
Comportamiento apropiado	Buena relación humano-animal	32	38	36
	Estado emocional positivo	94	66	66

BAE 11 Desarrollo de protocolos de evaluación de bienestar animal para bovinos en recría y terminación semi-intensiva y extensiva. Comunicación

Langman LE[12]*, Cunzolo SA[12], Ferrufino, C[34], Pighin DG[12], Fernández-Madero J[5]
[1] Instituto Tecnología de Alimentos (CIA, INTA). [2] Instituto de Ciencia y Tecnología de Sistemas Alimentarios Sustentables, CONICET. [3] Instituto de Virología (CICVyA, INTA). [4] Universidad Nacional de Hurlingham. [5] Universidad Católica de Salta.
*E-mail: langman.leandro@inta.gob.ar

Development of animal welfare assessment protocols for cattle in semi-intensive and extensive finishing systems and rearing. Communication

Introducción

Las prácticas de manejo aplicadas al ganado destinado a producción de carne son diversas y afectan directamente el bienestar animal (BA). Actualmente, las herramientas para evaluar el estado de los animales en sistemas de recría y terminación extensiva o semi-intensiva son inexistentes, o bien están diversificadas y basadas en metodologías desarrolladas en otros países o sistemas, con indicadores que no siempre resultan aplicables a los sistemas productivos locales.

Frente a esta problemática, el objetivo fue desarrollar protocolos de evaluación de bienestar animal (BA) a nivel de campo para bovinos de carne en los mencionados sistemas de terminación, y en la etapa de recría.

Materiales y Métodos

Considerando el antecedente del protocolo Bienest.AR (2021), aplicable a bovinos en engorde a corral, se planteó una metodología común basada en siete etapas para cada uno de los tres desarrollos: 1) descripción de los sistemas productivos a evaluar, 2) identificación de indicadores de BA candidatos y preselección según su aplicabilidad e importancia relativa respecto de criterios y principios de BA, 3) redacción de un documento preliminar con los indicadores preseleccionados, 4) obtención de imágenes para generar material propio de entrenamiento de evaluadores y *gold standards* (imágenes de referencia para una puntuación dada), 5) entrenamiento de evaluadores, 6) validación del protocolo mediante análisis de confiabilidad intra e inter-observador y evaluación a campo del prototipo que incluya los indicadores seleccionados, y 7) redacción y edición del protocolo definitivo.

Para las mediciones utilizadas en el estudio de confiabilidad (etapa 6), la evaluación inter-observador se realizó mediante el estadístico Kappa, utilizando como valores de corte un mínimo de 0,70 (consenso bueno) y al menos un 80 % de acuerdo con los *gold standards*. Para el estudio intra-observador se exigió al menos un 80 % de acuerdo con las imágenes seleccionadas. En cuanto al análisis cualitativo del comportamiento (QBA), se utilizó el coeficiente de concordancia de Kendall (W), con un valor de corte de 0,60 (consenso bueno). En ambas pruebas estadísticas se fijó un nivel de significancia de 0,05. Los análisis estadísticos se realizaron utilizando el Software R (2023).

Resultados y Discusión

A la fecha de redacción de este resumen, los protocolos en desarrollo se encuentran en la etapa 6. Ya se realizaron las descripciones de los sistemas productivos (etapa 1) y se identificaron 277 métodos candidatos: 40 del principio “buena alimentación”, 72 de “alojamiento y sectores de manejo apropiados”, 70 de “buena salud” y 95 de “comportamiento apropiado”. Se preseleccionaron 54 métodos para recría (8, 12, 13 y 21, respectivamente) y 53 para ambos sistemas de terminación (7, 12, 13 y 21, respectivamente; etapa 2), redactándose un documento preliminar con el detalle metodológico (etapa 3).

En la etapa 4, se generó un banco de más de 2.500 imágenes y videos, validando 40-60 fotos o 15-20 videos como *gold standards* por metodología. Con esta información, se entrenó a 14 evaluadores en tres jornadas: teórica virtual sincrónica, práctica a campo (Valle de Lerma, Salta) y evaluación de repetibilidad (UCASAL, Salta) (etapa 5). A partir de los resultados obtenidos, y de la evaluación de concordancia para la medición QBA (actividad virtual asincrónica), se realizó el estudio de concordancia para la selección de mediciones basadas en los animales (MBA), al que se sumó un *focus group* para definir las mediciones basadas en recursos (MBR), de modo que cada criterio de BA estuviera cubierto, conformando así los protocolos prototipo a aplicar en la etapa 6.

Se seleccionaron 40 mediciones para recría y 39 para terminación. Para “buena alimentación”: *score* de llenado ruminal (solo en recría), condición corporal, distancia a la fuente, disponibilidad y limpieza de los puntos de bebida, y calidad fisicoquímica del agua. Para “alojamiento y manejo”: anegamiento, higiene de los animales, presencia de insectos o parásitos, *score* de jadeo, recursos contra estrés térmico, condiciones de carga y descarga, capacidad y ubicación de corrales y sectores de manejo. Para “buena salud”: cojeras, alteraciones en tegumento o estructuras subyacentes, tos, descarga nasal, estado ocular, dificultad respiratoria, diarrea, score fecal, meteorismo, otras enfermedades, animales que requieren mayor cuidado, mortalidad y procedimientos con potencial dolor. Para “comportamiento apropiado”: conductas agonísticas y afiliativas, manejo abusivo, vocalizaciones, coerción, intentos de dar la vuelta, retrocesos, *freezing*, QBA, complejidad ambiental y acceso a la pastura.

Conclusiones

Teniendo en cuenta los resultados parciales y el grado de avance de los desarrollos, se estima concluir con las etapas metodológicas restantes para arribar a los protocolos definitivos de evaluación de bienestar animal (BA) para bovinos destinados a la producción de carne, en los mencionados sistemas productivos y etapas de la cadena productiva.

Agradecimientos

Proyecto INTA PD I125; Instituto de Promoción de la Carne Vacuna Argentina (IPCVA), UCASAL, CRA y CREA NOA.

Bibliografía

Bienest.AR: Protocolo de evaluación de bienestar animal. Bovinos de engorde a corral. Buenos Aires: Ediciones INTA.

R Core Team (2023) R: A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna.

BAE 12 Evaluación económica de dos métodos de castración con y sin analgesia en terneros

Sussini, PA[1]*, Pared V[2], Jara ME [2], Rubier R[3], Aguilar NM[1, 2]

[1] EEA Colonia Benítez, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA).[2] Cátedras de Bienestar Animal y Semiología de Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional del Nordeste (UNNE).[3] Campo anexo Gral. Obligado EEA Colonia Benítez, INTA.

*E-mail: sussini.paolo@inta.gob.ar

Economical evaluation of two methods of castration with and without analgesia in calves

Introducción

La incorporación de buenas prácticas que garanticen el bienestar animal en sistemas de producción ganadera ha cobrado creciente importancia tanto desde el punto de vista ético como económico (Estévez-Moreno *et al.* 2022). En este contexto, la castración de terneros es una práctica rutinaria cuyo impacto productivo puede variar según el método utilizado y el uso o no de analgesia en el procedimiento. El objetivo de este trabajo fue evaluar comparativamente el desempeño económico de dos métodos de castración en terneros, considerando los costos asociados a medicamentos y mano de obra, así como los ingresos proyectados en función de la ganancia de peso diario en los primeros 30 días post-castración.

Materiales y Métodos

Se realizó una comparación de los márgenes brutos de dos métodos de castración en terneros de 59,24±12,31 kg y 30±11 días de edad: castración tradicional a cuchillo sin analgesia (CT) y castración quirúrgica con analgesia (CQ-A). Para el análisis se tuvieron en cuenta los costos en medicamentos y mano de obra, así como los ingresos estimados a partir de la ganancia diaria de peso (GDP) de los animales post-castración (CT = 0,58 kg; CQ-A = 0,78 kg) (Aguilar *et al.* 2024) proyectados a 30 días, multiplicado por el precio del kg de peso vivo (PV) de ternero según elrural.com (U$S 3,24, 21-04-2025). Los costos de medicamentos se calcularon a partir de los principios activos y volúmenes requeridos para un ternero de 60 kg de PV. En CT se aplicó antibiótico (oxitetraciclina L.A. (6ml/ternero, intramuscular), antiparasitario (ivermectina al 1 % 1,2ml/ ternero, subcutáneo) y curabichera líquida (5ml/ternero, tópica); en CQ-A adicionalmente se aplicó anestesia local (lidocaína al 2%, 4ml/ternero vía intradérmica escrotal e intratesticular) entre 3-5 minutos antes del procedimiento y antiinflamatorio (flunixin meglumine 2,4ml/ternero, intramuscular). Los costos de mano de obra se calcularon a partir del valor del jornal de tres ayudantes (U$S 91,36) más los honorarios de un veterinario (U$S 178,38), dividido por la capacidad de trabajo (terneros/jornal). La capacidad de trabajo se calculó a partir de un ensayo realizado en el Campo Anexo Obligado (EEA INTA Colonia Benítez), donde se cronometro el tiempo que demandó cada procedimiento (CT n=20; CQ-A n=22) realizado con el animal sujeto en la casilla de operar de la planta corral. Luego se estimó el número de terneros que se podrían castrar en 4 horas de maniobras ininterrumpidas (terneros/4hs), dejando otras 4 horas del jornal para la organización y movimiento de los terneros.

Resultados y Discusión

La CQ-A obtuvo mayor margen bruto que la CT debido a que, si bien la CQ-A respecto a la CT presenta costos más elevados asociados al uso de anestesia local y antiinflamatorio y a la disminución de la capacidad de trabajo, debido al mayor tiempo de espera requerido para que haga efecto el anestésico (4 min), la CQ-A también presenta mayores ganancias de peso diario post-castración respecto a la CT y en consecuencia mayores ingresos estimados (Tabla 1).

Conclusiones

Los resultados obtenidos demuestran que, a pesar de los mayores costos asociados a la mano de obra y medicamentos, la castración quirúrgica con analgesia ofrece un mayor margen bruto que la castración tradicional sin analgesia, debido a una mejor performance productiva de los animales en los primeros 30 días post-castración. En consecuencia, la implementación de buenas prácticas que contemplen el manejo del dolor garantiza no solo el bienestar animal, sino también son una estrategia sustentable y alineada con las demandas actuales de la sociedad y el mercado.

Bibliografía

Aguilar N *et al.* (2024). 57th Congress of the International Society for Applied Ethology, pp. 208.

Estévez-Moreno *et al.* (2022). Meat Science. 193.

Tabla 1. Tiempo de ejecución, capacidad de trabajo, costos e ingresos (U$S) proyectados de dos métodos de castración para terneros de 60 kg PV.

Variables	Tradicional a cuchillo sin analgesia	Quirúrgica con analgesia
Tiempo del procedimiento (min y seg)	2:45 ± 54	7:13 ± 3:16
Capacidad de trabajo (terneros/4hs)	87	33
Costo medicamentos (U$S/ternero)	0,73	2,34
Costo mano de obra (U$S/ternero)	3,10	8,17
Costo Total (U$S/ternero)	**3,83**	**10,51**
Ingreso estimado (U$S/GDPV ternero-/30 días)	56,38	75,82
Margen Bruto (U$S/ternero/30 días)	**52,55**	**65,31**

BAE 13 Efecto de la mosca de los cuernos en el comportamiento de los bovinos

Poo JI[1]*, Mayoral M[1], Herrera D[1], Bagazette WD[1], Escoriza M[2], Lauro AA[1], Continanza FG[1]
1-Instituto de Innovación para La Producción Agropecuaria y el Desarrollo Sostenible INTA-CONICET-2- Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UNMdP.
*E-mail: poo.juan@inta.gob.ar

Effect of the horn fly on cattle behavior

Introducción

La mosca de los cuernos genera importantes pérdidas económicas en la ganadería. Es un parasito hematófago que se alimenta entre 10 a 12 veces por días generando un gran estrés en los animales. Se asocia a este estrés un cambio en el comportamiento de los bovinos entre los que se encuentran: movimientos de cola, pisotones, espasmos de piel subcutánea y sacudidas de cabeza. Además, se ha observado un mayor tiempo de caminatas. Todo esto genera una menor conversión de energía, llevando a una menor ganancia de peso, sumado a la disminución del bienestar del animal y el aumento del estrés. En relación con esto, el objetivo de este trabajo fue determinar cambios en el comportamiento de vaquillonas infectadas naturalmente con mosca de los cuernos.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en la Reserva Ganadera n°6 del INTA Balcarce entre los meses de enero y marzo del 2023. Se utilizaron 40 vaquillonas de servicio de otoño de entre 30 y 36 meses de edad. Se separaron en dos grupos de 20 vaquillonas cada uno. Grupo tratado (T): se le coloco una caravana comercial con organofosforados (OF). Grupo sin tratar (ST) que se utilizó como control.

Luego de la colocación de las caravanas los dos grupos se llevaron a potreros distintos separados por más de 5 metros uno de otro, sin tener contacto con otros animales.

Se hizo el seguimiento de los animales durante 8 semanas. Un día a la semana entre las 8:00 y las 12:00 horas se tomaron fotografías y se filmó durante 1 min, a 5 animales de cada grupo elegidos al azar. Posteriormente en las filmaciones se procedió a contar el movimiento de la cola, la cabeza, muscular, de las orejas y de las patas. La efectividad del tratamiento se evaluó por comparación de las fotografías del grupo T y C, a ojo desnudo y de manera cualitativa, quedando pendiente el posterior análisis estadístico de esta variable.

Los datos se analizaron por ANOVA. Se realizo un ANOVA simple para determinar si los tratamientos afectaban a las variables movimientos (cola-cabeza-muscular- orejas- patas) y uno multifactorial para ver si las semanas de tratamiento afectaban a las variables movimiento. Posteriormente se realizó *post hoc* el test de Tukey.

Resultados y Discusión

La disminución de la cantidad de moscas en el grupo T evaluada por comparación de las fotografías entre este grupo y C fue de aproximadamente del 50%, quedando pendiente el posterior análisis estadístico de esta variable. Se observo una interacción entre los tratamiento y tiempo de ensayo para la variable movimiento de la cola. Los animales T mostraron una disminución significativa (P<0,05) en el movimiento de la cola por minuto en relación con los animales ST durante el tiempo que duro el ensayo (Media y ds T: 4,28±4,40; media y ds ST: 14.94±7,91). El resto de los parámetros analizados no mostraron diferencias significativas (P>0,05). Bolang *et al*. (2008) observo un comportamiento similar, pero solo midió 3 días posterior a la colocación de las caravanas. Además, a diferencia de lo registrado en el presente ensayo, dichos autores vieron diferencias significativas en los movimientos de patas, cabeza y muscular.

La cantidad de movimiento de la cola disminuyo significativamente en las semanas 1, 2, 3, 4 y 6 (P<0,05) en los animales T, con respecto a los ST (Figura 1). La semana 5, 7 y 8 no mostraron diferencias, esto podría deberse a condiciones climáticas que no favorecieron la presencia de moscas.

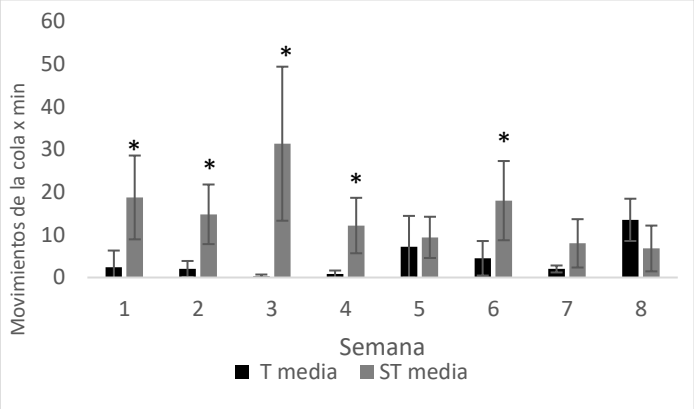


Figura 1. Movimientos de la cola durante las 8 semanas que duro el ensayo. T: animales tratados (caravanas con OF), ST: animales sin tratar. * diferencias significativas P<0,05

Conclusiones

Se observa un aumento del movimiento de la cola en vaquillonas que no son tratadas contra la mosca de los cuernos, respecto a las tratadas con OF. Es relevante seguir profundizando en investigaciones que relacionen estos cambios de comportamiento con parámetros productivos y que se asocien con el aumento de estrés en los animales.

Agradecimientos

Se agradece la financiación al proyecto PDI 125 de Bienestar animal de la cartera programática 2019 del INTA.

Bibliografía

Bolang HT *et al.* (2008) ARPAS 24 656-660.

BAE 14 Evaluation of a Stimulus-Based Virtual Fencing System in Sheep

Martínez SD[12]*, Gallego JJ[13], Zapata R[4], Álvarez JM[15]

[1]Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) Valle Inferior-UIISA, [2]CONICET, [3]Universidad Nacional del Comahue, [4]Universidad Nacional de la Pampa, 5Universidad Nacional de Río Negro

*E-mail: martinez.sabrina@inta.gob.ab

Evaluación de un sistema de alambrado virtual basado en estímulos en ovinos

Introduction

Inadequate grazing management in extensive livestock systems has led to the degradation of natural grasslands. Implementing rotational grazing schemes could help mitigate this process (Ormaechea *et al*., 2014). However, such systems often require costly physical barriers. Controlling livestock movement through stimuli (virtual fencing) offers a promising technological alternative to conventional fencing, thereby facilitating the implementation of rotational grazing systems (Marini *et al.,* 2022). The objective was to evaluate the effectiveness of a stimulus-based virtual fencing system (sound and electric pulse) to control sheep movement and to assess the learning process through the number of electric pulses required over time.

Materials and Methods

The study was conducted at the INTA Valle Inferior Experimental Station (40.79688° S, 63.06380° W) during March 2025, under a protocol approved by INTA's CICUAE Committee (CR Patagonia Norte; Protocol No. 07/2024).

The trial consisted of two phases: an acclimatization period (20 days) and an experimental phase (two 5-day periods separated by a 2-day break). Twenty-five Dohne Merino ewe lambs were pre-selected (18 ± 0.5 months old; 55.8 ± 3.5 kg; 3.5 ± 0.5 body condition score). During acclimatization, animals stay in a holding pen with free access to the experimental arena, where they received a total mixed ration (TMR) compose of hay (0.27 kg/d), ground maize (0.31 kg/d), and commercial concentrate (1.02 kg/d) to meet nutritional requirements for a target weight gain of 1.0 kg/day (ration: 1.6 kg DM/animal/day, 10.6 MJ ME/kg DM, 14.2% CP).The ration was divided into two equal portions (morning and afternoon) and distributed equally across five numbered portable PVC feeders (capacity: 5 kg) (1 to 5) located in the experimental arena. Animals wore a non-functional collar to habituated to its presence. At the end of this phase, 12 animals were randomly selected from those showing no feeding behavior disturbances in the presence of a human operator (complete ration intake with operator at 5 m). During the experimental phase, animals were fitted with collars capable of delivering aversive stimuli (sound and electric pulse). Two sessions were conducted daily, following the feed schedule. Animals entered in pairs at the arena for 15 minutes; the feeder from which they could feed was randomly assigned. If they approached an unassigned feeder, received stimuli: first a sound, then another if it continued moving, and if the behavior persisted, an electric pulse (320 Volts). Exploratory behavior (foraging) and the number of stimuli per animal and per session were recorded, **r**eceiving all three stimuli before changing behavior was considered a complete sequence. A linear mixed-effects model was used to analyze the number of complete aversive stimulus sequences per session. Session was treated as a fixed effect (18 levels, 2 sessions were excluded because no sheep were fed in one and there were logistical problems with the collars in another), and sheep as a random effect (11 animals, one sheep was excluded because it did not feed during the trial sessions), accounting for repeated measures and individual variability. Analyses were performed in R using the lme4 and emmeans packages. 83 observations of 11 sheep that found their assigned feeder and received the complete sequence of aversive stimuli were used. The fitted linear mixed-effects model was used to analyze the number of complete stimulus sequences received by the animals across sessions. The model was structured as follows, $stimulus_{ij} = \beta_o + \beta_1 \times session_{ij} + u_{oj} + \varepsilon_{ij}$

β_o is the fixed intercept (estimated average number of stimuli received in session 0).

β_1 is the fixed slope, which shows how the number of stimuli changed with each additional session.

u_{oj} is a random intercept, capturing interindividual variability.

ε_{ij} is the residual error for observation i in individual j; it is the unexplained variation within each sheep across sessions

Results and Discussion

On average, animals received 2.2 ± 2.5 complete sequences per session, reflecting high inter-individual variability in exploratory behavior. The model results (Table 1) indicate a significant decrease of 0.11 stimuli per additional session ($\beta_1 = –0.111$, $P = 0.033$), suggesting a learning curve in which animals adapted over time to avoid the complete stimulus sequence. This adaptation was likely due to a stronger response to the auditory warning, reducing the need for electrical stimulation. A response to the sound delivered to the individual accompanying the session was observed in 18% of the cases. The effectiveness of the system in preventing animals from feeding at unassigned feeders was 99.5%, only one individual in a session [1/(18 sessions x 11 sheep)] did not respond to the complete sequence of stimuli and managed to eat at an unassigned feeder.

Table 1. Linear mixed model: stimulus ~ session + (1 | sheep). Standard error (SE).

Effect	Estimate (β)	SE	*t-value*	*P-value*
Intercept	3.059	0.660	4.63	< 0,001 ***
Session	-0.111	0.051	-2.18	0.033 **

Conclusions

The results of the study showed a significant decrease in the number of complete sequences required to achieve the desired response in the animals, suggesting that they were able to adapt to receiving fewer electrical stimuli while exploring until they identified the assigned feeder. The system proved effective in preventing animals from eating from unassigned feeders.

Bibliography

Marini D *et al.* (2022) Animal Prod. Sci. **62**, 1000-1005.

Ormaechea S *et al*. (2014) RAPA **34**, 9-21.

BAE 15 Estudio del Índice de carga térmica (ICT) en situación de Sistema silvopastoril (SSP) comparado a sistema pastoril a cielo abierto (CA) en Montecarlo, Misiones

Loto M[1,2]*, Moller AR[1,2], Colcombet L[1], Waidelich R[1], Viana A[3]
[1] INTA EEA Montecarlo. [2] FCF-UNaM. [3] INTA EEA Saenz Peña
*E-mail: loto.mauro@inta.gob.ar

Study of the Heat Load Index (HLI) in a Silvopastoral System (SSP) compared to an Open-Air Pastoral System (CA) in Montecarlo, Misiones

Introducción

Los sistemas silvopastoriles (SSP) son una de las tecnologías disponibles para mitigar el efecto del cambio climático, donde se espera un incremento en la temperatura global, así como en la frecuencia con la que ocurren olas de calor, sequías e inundaciones (IPCC, 2018), ya que brindan sombra a los animales en áreas de pastoreo, generando un microclima que promueve el confort térmico y un menor nivel de variaciones en el consumo de materia seca en sistemas pastoriles (Pezzopane *et al*., 2019). El objetivo de este trabajo fue evaluar los niveles de bienestar animal en rodeos de recría bovina de raza braford, y para ello se utilizó el índice de carga térmica (ICT) en un sistema SSP vs. sistema pastoril a cielo abierto (CA).

Materiales y Métodos

El ensayo fue realizado en el establecimiento "La Pendiente, ubicado en el departamento de Montecarlo, Misiones (26º 38' 19.50" S; 54º 30' 33,44" O; 540 msnm). El SSP fue un lote de 14,7 ha implantado en el 2014, compuesto por *Cynodon plectostachyus* en consociación con *Tithonia diversifolia* como componentes forrajeros bajo pino híbrido (*Pinus elliottii* var. elliottii x *P. caribaea* var. hondurensis) como componente forestal (AB= 10 m^2/ha y un 35% de nivel de sombreamiento en sistema). El sistema ganadero a cielo abierto fue un lote de 10,5 ha con el componente forrajero *C. plectostachyus*. Ambos lotes se encontraban adyacentes, bajo condiciones edafoclimáticas y de uso previo similares. La pendiente del terreno ≥ 20% fue un 8 y 45% de la superficie para el SSP y CA respectivamente, dentro de la unidad experimental. Se instaló una Microestación meteorológica HOBO system en cada lote bajo estudio, con sensores que registran las variables: Temperatura ambiente (TA), Humedad relativa (HR %), Temperatura del globo negro (TGN, equivalente a la sensación térmica a la que están expuestos los animales, °C) y velocidad del viento (VV, m/s). Los registros automatizados fueron cada 15 minutos (inicio feb/2023 y hasta jun/2024) y para la construcción del índice ICT se utilizaron las siguientes fórmulas con el criterio de si la temperatura ambiente era menor o igual a 25 °C (Gaughan *et al.*, 2008): TA < 25ºC: ICT= 10,66+(0,28×HR)+(1,3×TGN)–VV; o si este era mayor: TA > 25ºC: HLI= 8,62+(0,38×HR)+(1,55×TGN)–(0,5×V)+e^(2,4 – VV). Este trabajo se enmarca como artículo de comunicación.

Resultados y Discusión

El ICT superó el límite de estrés leve más moderado (77) el 80,4% del tiempo a CA y solo un 9% bajo SSP. Mientras que para el nivel de estrés extremo (ICT>95) el 42,8% del tiempo en CA y tan solo 0,02% en SSP (Tabla 1). Para la semana más caliente del período analizado (3era semana diciembre/2023), la TA media fue 28,3ºC con mínima de 21,5ºC y máxima de 37,7ºC, para dicha semana el 58% del tiempo el ICT del SSP fue inferior al ICT en el sistema CA.

Conclusiones

En base a los resultados obtenidos, se demostró una disminución en el tiempo de exposición a condiciones de estrés calórico en el sistema silvopastoril, lo que permitió a los animales disponer de un mayor período de recuperación para alcanzar el equilibrio térmico. Se podría inferir que el estrato arbustivo utilizado en este establecimiento, contribuyó a la reducción de la VV (factor fuertemente incidente en la composición del índice) en un 50% respecto a la VV del CA. El leve aumento del HLI provocado por la reducción de la VV, fue compensado por la disminución de la TGN de este sistema (tri-estrato). Como beneficio potencial, el ITC permite obtener datos de índices de estrés calórico más precisos para el ambiente en estudio por sobre el índice de Temperatura Humedad ITH (que solo considera TA y HR%).

Agradecimientos

A la familia Kimmich del establecimiento "La Pendiente".

Bibliografía

Gaughan, JB *et al.* (2008). J Anim Sci 86, 226-234.
IPCC (2018). In: Masson-Delmotte V *et al.* (eds.) IPCC Special Report.
Pezzopane, J. *et al.* (2019). J Therm Biol 79, 103-111.

Tabla 1. Tiempo de exposición (%) a las categorías de intensidad de ICT para el caso de "La Pendiente" desde febrero del 2023 y junio de 2024, en Montecarlo, Misiones, Argentina.

Sistema	ICT<77 Leve + Moderado	77<ICT<86 Caliente	86<ICT<95 Muy caliente	ICT > 95 extremo
CA	19,6%	7,5%	31,2%	42,8%
SSP	91%	8,2%	0,8%	0,02%

BAE 16 Crecimiento de mecha en ovinos de raza Texel en La Pampa: información inicial para el desarrollo de un indicador de bienestar animal

Palermo PV[1]*, Cerutti DA[1], Ramírez P[1], Hick MVH[2-3], Castillo MF[2], Fabre B[4], Jamardo, JJ[4], González DJ[4], Frank EN[3], Gómez MB[1]
Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Pampa; [2]IRNASUS, CONICET-Universidad Católica de Córdoba; [3]INDELLAR, Sede UCHA, Universidad Nacional de La Rioja; [4]Facultad de Farmacia y Bioquímica, UBA.
*E-mail: ppalermo@vet.unlpam.edu.ar

Staple growth in Texel sheep in La Pampa: initial data to development of an animal welfare indicator

Introducción

El bienestar animal (BA) ha cobrado relevancia en la producción ganadera a nivel mundial, reflejando una creciente preocupación social por la calidad de vida de los animales, incluidos los de fibra en Argentina. Evaluar el BA en prácticas rutinarias, como la esquila, resulta clave para sistematizar el manejo y optimizar la producción. Entre los indicadores disponibles figuran constantes fisiológicas (frecuencia cardíaca y respiratoria), conductuales y plasmáticas (cortisol, hormona adrenocorticotropa). En este marco, en la Facultad de Ciencias Veterinarias de la UNLPam se desarrolla un proyecto que explora la determinación retrospectiva de cortisol en fibra ovina como marcador de estrés. En la etapa inicial, el objetivo fue caracterizar la velocidad de crecimiento de la mecha de lana en ovejas de raza texel.

Materiales y Métodos

Se realizó el seguimiento mensual del crecimiento de la mecha de lana en dos majadas de hembras adultas Texel (6-8 dientes), integradas por 22 y 20 animales respectivamente, pertenecientes a dos campos del norte de la provincia de La Pampa. Ambos grupos bajo un mismo sistema semi-extensivo de manejo y producción. Cada animal fue identificado con caravana electrónica TRU-TEST® y tatuaje auricular; sus datos (edad, raza y longitud de mecha) se registraron mediante lector TRU-TEST® SRS2 y una aplicación de gestión. El manejo combinó pastoreo de alfalfa y campos naturales, suplementación con maíz y minerales en preparto y lactancia, y acceso a refugios. Se usaron corrales fijos y móviles y una casilla Farmquip®. Se registró y analizó la longitud de mecha de lana (LM) durante un año, entre la esquila del 14 de noviembre de 2023 y la esquila del 16 de noviembre de 2024. Para garantizar la consistencia, el mismo operador midió en un intervalo regular (IT) de un mes la LM en el flanco derecho de cada oveja, con una regla de acero inoxidable de 30 cm, volcando los resultados en una planilla y en la aplicación. Los datos se analizaron mediante un análisis de regresión lineal simple (ARL) para predecir el LM en función de IT. Para ello se utilizó programa estadístico InfoStat.

Consideraciones Éticas. Todas las maniobras realizadas en los animales se efectuaron de acuerdo con las exigencias de la Comisión Asesora Interna para el Cuidado y Uso de Animales de Experimentación de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de La Pampa, correspondiente a Resolución Nº 233/2018 C.S., Acta nº 37/2025 FCV-UNLPam y a las actuales normativas de bienestar animal y sus cinco libertades según la OMSA.

Resultados y Discusión

El ARL arrojó un coeficiente de regresión o determinación ajustado de 0,89 (R^2aj) para el modelo LM= 1,59 +093*IT. Ello indica un aumento promedio de 0,93 cm por mes ($P < 0,0001$). El análisis realizado con un modelo polinómico no mejoró en esta etapa el R^2aj, si ligeramente el grado de ajuste (Akaike o AIC), por lo que el modelo ARL resultó ser el más conveniente para el análisis en esta etapa inicial.

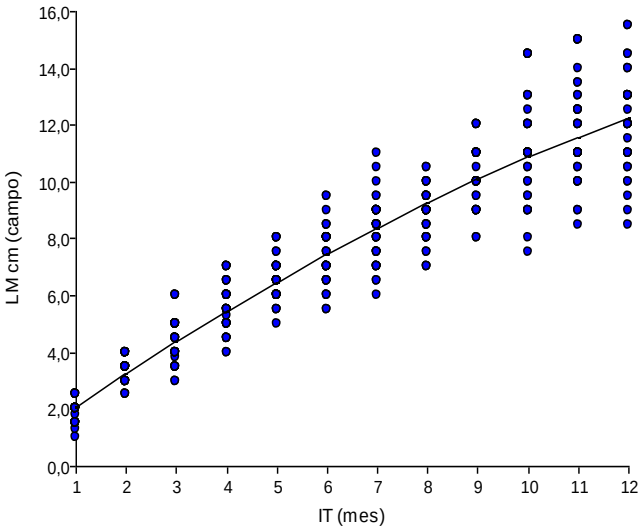


Figura 1. Diagrama de dispersión del análisis de regresión lineal simple
Longitud de Mecha (LM) expresado en centímetros medido en un intervalo regular de un mes (IT).

Al comparar estos valores con los reportados en la literatura, se observa una coincidencia general con las velocidades de crecimiento previamente documentadas. Tal es el caso de Duerden y Mare (1931), quienes reportaron un crecimiento mensual de lana de entre 1,02 y 1,07 cm en ovejas Merino, con Lynch *et al.* (1992), quienes informaron tasas promedio cercanas a 1,50 cm por mes en ovejas Merino y con Gómez *et al.* (2024) que reportaron una tasa de crecimiento de 1,21 cm en ovejas Texel.

Conclusiones

La velocidad de crecimiento de la fibra es una herramienta no invasiva y de bajo costo cuya futura integración con la medición de cortisol en lana, permitiría validar fisiológicamente la exposición al estrés durante el período productivo. Identificar estos eventos en distintos niveles de la mecha facilitaría el desarrollo de un método de certificación de Bienestar Animal, al vincular el estrés con evidencias objetivas y temporales.

Bibliografía

Duerden JE *et al.* (1931) Farmer in South Africa. 360-365.
Gómez MB *et al.* (2024) Ciencia Veterinaria. 27: 1-11.
Lynch JJ *et al.* (1992). The behavior of sheep: biological principles and implications for production. 237p.

BAE 17 Relevamiento de prácticas relativas al bienestar animal en ganado bovino de carne

Saborido M[1]*, Bonamy M[2] J, Giménez[2], Vaca R[1,2]
[1] Cátedra de Bienestar Animal. FCV-UNLP
[2] Cátedra de Producción Bovina. FCV-UNLP, Av. 60 y 118 s/n B1900AVW Buenos Aires – Argentina
*E-mail: msaborido@fcv.unlp.edu.ar

Survey of animal welfare practices in beef cattle

Introducción

El bienestar del ganado bovino está condicionado por las instalaciones, la infraestructura, las prácticas de manejo, el transporte, las maniobras sanitarias y la interacción con el personal que las realiza. (Giménez Zapiola, 2006) El uso de las buenas prácticas de bienestar animal (BPBA) permitirá darles a las carnes un valor agregado, ser mejor aceptadas por los consumidores y abrir nuevos mercados. El objetivo del trabajo fue relevar las características de los establecimientos de producción bovina para identificar la situación actual con relación a las prácticas de BA.

Materiales y Métodos

Se relevó mediante una encuesta diseñada usando la aplicación de acceso libre "Formularios de Google" (https://www.google.com/intl/es/forms/about/), generando un enlace que se distribuyó vía whatsapp a veterinarios de la práctica privada, productores y entes de vacunación anti aftosa. La encuesta permaneció disponible desde el 21 de marzo de 2024 hasta el 30 de noviembre del mismo año.

Se recopilaron datos demográficos, ubicación, tamaño y tipo de explotación, instalaciones (presencia de agua y sombra en corrales), prácticas ganaderas (castración, destete, descorne, marcado a fuego -yerra-), manejo (uso de banderas, perros, caballos) y su percepción sobre el BA. Para el análisis de las respuestas se evaluó mediante una prueba de chi-cuadrado si las prácticas con los animales diferían entre aquellos con un número de animales menor o mayor a 300.

Resultados y Discusión

Se recibieron 88 encuestas de establecimientos ganaderos (46 de cría, 35 de ciclo completo, 7 de engorde), siendo 81 de la provincia de Buenos Aires, 1 de Salta, 3 de Córdoba, 1 de Santa Fe, 1 de Río Negro, 1 de Chaco y 1 de Bolivia. Treinta establecimientos poseían menos de 300 animales (chico) y 58 un número mayor (grande). En la castración, el descorne y yerra se evidencia escasa frecuencia de uso de anestesia y analgesia afectando el BA (Tabla 1).

Tabla1. Técnicas usadas en establecimientos chicos y grandes

	Técnica	Establecimientos	
		Chico	Grande
Castración	Goma	7% (2/27)	78% (40/51)
	Cuchillo	93% (25/27)	22% (11/51)
	Usa anestesia	7% (2/28)	2% (1/55)
	Usa analgesia	25% (7/28)	19% (10/54)
	Realiza veterinario	18% (5/28)	7% (4/55)
Descorne	Usa anestesia	0% (0/11)	9% (2/30)
	Usa analgesia	7% (1/11)	7% (2/29)
	Realiza veterinario	0% (0/10)	7% (2/30)
	Realiza Yerra	60% (18/30)	47% (27/58)

Sobre la presencia de sombra y agua en los corrales de trabajo, 77 y 80 % poseía en los establecimientos chicos (Ch) y 59 y 79 % en los grandes (G), respectivamente.

Evaluando el destete, el método, culata de camión (separación de la madre, carga y transporte) más aversivo por la suma de factores de estrés, es aplicado por el 34%(n=12) de productores Ch y 11%(n=7) G ($P < 0,05$).Otros métodos utilizados fueron, destete a corral (16% y 49%), desmadre (16% y 17%) destetador (dispositivo nasal que impide mamar) (13% y 6%) y alambrado por medio(9% y 17%) entre establecimientos Ch y Gd respectivamente , siendo estos dos últimos los que menos afectan el bienestar animal. (Enriquez *et al*, 2011).

La adopción de la bandera como elemento de conducción de los animales en los corrales no difiere entre establecimientos de diferente tamaño (Ch= 57% n=17, G = 67%n=37), sin embargo, los establecimientos grandes suelen combinarlo con otros métodos de conducción, como perros 12%(n=10) y/o caballos 40% (n=33) ($P < 0,05$).

Las encuestas revelan que el 97% de los pequeños productores y 95% de los grandes contemplan el BA, aunque esto se contradice con los métodos utilizados de castración, descorne y destete. El 93% y 91% considera que BA genera un beneficio y solo 57% y 52%, respectivamente, creen que el consumidor pagaría más por productos certificados. Aunque manifiestan interés en el tema, sólo el 17% (n=5) del personal de establecimientos chicos y el 45%(n=26) de los gdes ha recibido capacitación (P=0.0007), el 33% (n=10) de los pequeños y 70%(n=41) de los grandes conoce los conceptos de zona de fuga y punto de balance. (P=0,0008) Esto sugiere que los establecimientos grandes destinan mayores recursos económicos y tiempo a la implementación de las BPBA.

Conclusiones

Un alto porcentaje de productores consideran que practican bienestar animal en sus establecimientos. Sin embargo, al realizar prácticas dolorosas y estresantes como castración, descorne y destete, no se utilizan metodologías adecuadas para minimizarlo. También podemos concluir que la capacitación y los conocimientos de los productores y del personal es escasa.

Existe abundante información y medios para la transmisión de conocimientos en BPBA que permitirá una mejora de la cadena de producción de carne bovina.

La interacción entre entidades públicas y privadas, como las publicaciones en distintas redes sociales, será importante para una mayor adopción por parte de los productores,

Bibliografía

Giménez Zapiola M (2006). Manual de buenas prácticas ganaderas, Ed. Cámara Argentina de Consignatarios de Ganado, Buenos Aires, p. 10-11

Enríquez D, Hötzel MJ, Ungerfeld R (2011). Minimising the stress of weaning of beef calves: A review. Acta Veterinaria Scandinavica 53(1):28--36.36.

BAE 18 Efectos del estrés calórico y la jerarquía social sobre el tiempo de permanencia en el corral de espera en un tambo robótico

Millapán LO[1]*, Rossi JL[1], Taverna MA[2], Cipriotti PA[1,3]
[1]Facultad de Agronomía, UBA [2]EEA INTA Rafaela, Santa Fe [3] IFEVA, UBA/CONICET
*E-mail: millapan@agro.uba.ar

Effects of heat stress and social hierarchy on the behaviour of dairy cows in an automatic milking system pasture-based

Introducción

En los tambos robóticos los animales circulan y se ordeñan en forma voluntaria. El movimiento libre de vacas está influenciado por las relaciones establecidas entre individuos (Jago *et al.* 2003). El estrés calórico puede afectar el comportamiento, especialmente en algunos sitios del tambo. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto del estrés calórico y la jerarquía social sobre el comportamiento de vacas lecheras en un tambo robótico pastoril con suplementación.

Materiales y Métodos

Este trabajo se realizó durante enero y febrero de 2019 en INTA Rafaela. En un sistema de ordeño voluntario (VMS DeLaval) se ordeñaron 65 vacas Holando Argentino. En la parte inicial del experimento se registraron interacciones agonísticas de las vacas en el corral de espera (CE) y se generó un ranking de dominancia de los animales. Los individuos dominantes se ubicaron en las primeras posiciones del ranking, mientras que los subordinados se localizaron en las últimas posiciones de este. El CE medía 52 m^2, era de piso de cemento y contaba con bebederos. También había aspersores y ventiladores que se encendían automáticamente con ITH>68. Se aplicaron dos tratamientos en la totalidad del CE: la provisión (CS) o ausencia (SS) de tejido media sombra, lo que constituyó un periodo. Los tratamientos fueron aplicados durante 7 días de modo secuencial, uno a continuación del otro. Se evaluaron 3 periodos de 14 días cada uno.

Se registró el tiempo de permanencia (TPer) para cada vaca presente en CE, cada 15 minutos entre las 7:00 y 21:00 h, en forma visual por observadores entrenados, y ese tiempo se acumuló para cada hora del día. Las observaciones se realizaron 2 a 3 veces por semana, totalizando 15 jornadas de medición. Para cada hora se calculó el Índice de Temperatura y Humedad (ITH) a partir de los registros de la Estación Meteorológica de INTA Rafaela. Se ajustaron modelos lineales mixtos con la función *lme* del paquete *nlme*, usando el programa estadístico R.

Resultados y Discusión

El TPer dependió de la triple interacción entre tratamiento, ITH y ranking de dominancia (*P*=0,012, Figura 1). Para ilustrar el efecto del tratamiento de sombreo, se realizaron cortes específicos en el plano de respuesta. Con ITH=62, las vacas subordinadas (posiciones últimas del ranking) permanecieron 9,55±1,22 y 1,45±1,27 minutos/hora, en SS y CS, respectivamente. En contraste, con el mismo ITH las vacas dominantes permanecieron 2,20±1,02 y 0,71±1,06 minutos/hora, en SS y CS, respectivamente. Estos valores se expresan como promedio ± error estándar. En consecuencia, la provisión de sombra estimuló a que los animales permanezcan menos tiempo en CE (Figura 1B), beneficiando sobre todo a individuos subordinados. Esto favoreció la circulación de vacas por el sistema productivo al evitar la acumulación de animales en CE. Si bien aumentos en el ITH generan que las vacas permanezcan más tiempo bajo la media sombra (Schütz *et al.* 2009), en nuestro trabajo vacas de diferente jerarquía se comportaron distinto ante la provisión de sombra y con ITH bajo. Durante el periodo experimental el ITH promedio fue 74 (rango: 62-85), mayor al valor considerado como umbral (ITH=68) (De Rensis *et al.* 2015), consecuentemente las vacas se encontraron mayormente bajo condiciones de estrés calórico. Debido al uso de medidas de mitigación adicionales en CE es probable que el impacto del estrés calórico sobre los animales haya sido menor al esperado.

Conclusiones

A ITH cercanos al umbral de estrés calórico, la provisión de media sombra en CE modifica el tiempo de permanencia de los animales, beneficiando principalmente a vacas subordinadas. Esto contribuye a optimizar el tráfico voluntario por el sistema y mejora la eficiencia en el uso del robot ordeñador.

Bibliografía

De Rensis F *et al*. (2015) Theriogenology 84, 659-666.
Jago J *et al*. (2003) Proc NZAP 63, 120-123.
Schütz KE *et al*. (2009) Appl Anim Behav Sci 116, 28-34.

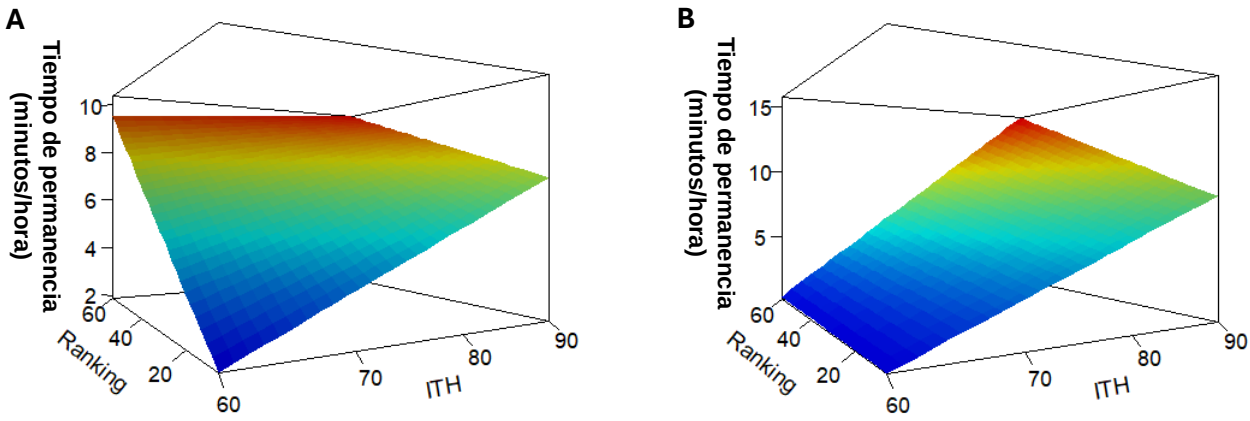


Figura 1. Planos de respuesta del tiempo de permanencia en el CE predichos por el modelo en función de la triple interacción entre ITH, ranking de dominancia y tratamiento de sombreo. (A) Sin sombra (B) Con sombra.

BAE 19 Información preliminar del comportamiento de lechones en recría según tipo de comedero y su relación con parámetros productivos

Valette E, Mansilla M, Alvez K, Ozaeta S, Principi G, Williams S*
Cátedra de Producción porcina, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata. Argentina.
*E-mail: swilliams@fcv.unlp.edu.ar

Preliminary information on the behaviour of post-weaning piglets according to feeder type and its relationship with productive parameters

Introducción

La disponibilidad, diseño y ubicación de los comederos tiene impacto en el comportamiento de los lechones en recría, especialmente en relación con la alimentación y las interacciones sociales (Mesarec *et al*., 2021). La disponibilidad de espacio correcto en el comedero influye directamente en la ingesta del alimento y por ende en la eficiencia productiva, por el contrario, un mal acceso al alimento incrementa la competencia, que se traduce en peleas, que los animales de menor jerarquía tengan menos acceso al comedero, y se observa un efecto negativo sobre la velocidad de crecimiento y el índice de conversión alimenticia. Los comederos bien diseñados y distribuidos disminuyen los comportamientos negativos. El objetivo fue realizar un informe preliminar sobre el comportamiento de lechones en recría, según el tipo de comedero y su relación con parámetros productivos.

Materiales y Métodos

El estudio se llevó a cabo en instalaciones de la Unidad Demostrativa Porcina (Facultad de Ciencias Veterinarias, UNLP). Se utilizaron lechones en recría, que desde el destete (con 28 días) fueron alojados en corrales sobreelevados, con piso tipo slat de plástico. Se utilizaron un total de 12 animales, provenientes de la misma camada y distribuidos homogéneamente y al azar en 2 corrales. Todos los animales recibieron el mismo tipo de alimento balanceado comercial. Uno de los grupos tuvo el alimento disponible en un comedero lineal de metal (grupo Me), con 4 bocas a ambos lados del comedero, mientras que para el otro se utilizó uno tipo tolva circular, con 8 bocas (grupo To). Para ambos grupos, los comederos estaban ubicados en el centro del corral. La provisión de agua fue a través de bebederos tipo chupete, a razón de 2 por corral. Las actividades fueron registradas por cámaras IP 4 mpx modelo IPC-B1B40, que en número de dos estaban ubicadas en el techo y abarcaban los 2 corrales.

El estudio de comportamiento se realizó entre el 29/8 y el 2/9/2024, y para cada día, se realizaron registros continuos entre las 10:30 am y 12 pm. Para el inicio de los registros de comportamiento se esperó a la estabilización social de los lotes post-destete, y el horario observado es congruente con los momentos de más actividad cuando se cargaban los comederos (ya que no eran automáticos). Los observadores fueron siempre las mismas 2 personas y se completaban planillas *ad-hoc.* Cada animal estaba individualizado con un número en el dorso-lomo. Antes de las observaciones, se acordaron las definiciones de cada actividad (Williams, 2004), para el criterio del registro del evento.

Se realizó un análisis descriptivo de los datos, considerando la frecuencia media con la que se registró cada comportamiento, así como el tiempo promedio dedicado a cada actividad. Se estimó el consumo de alimento diario por grupo (se consideró el desperdicio), la ganancia diaria de peso (GD) y el índice de conversión alimenticia (IC) teniendo en cuenta pesajes realizados al inicio y al final del período de observación. Debido al tamaño muestral y la falta de diseño, no pudo aplicarse estadística inferencial y los resultados son sólo exploratorios.

Resultados y Discusión

En total, se registraron 137 actividades en el grupo Me y 271 en el grupo To, lo que indica una mayor actividad general en este último. La Tabla presenta la frecuencia promedio con la que se observó cada comportamiento, así como el tiempo promedio dedicado a cada uno (expresado en segundos). Para la actividad "comer", ambos grupos mostraron una frecuencia similar, aunque el grupo To pasó más tiempo comiendo. La conducta "olfatear" fue la que presentó menor variación entre tratamientos. Por su parte, los lechones del grupo Me manifestaron menor incidencia de comportamientos lúdicos y agonísticos en comparación con el grupo To, que tuvieron peor eficiencia productiva, con menor GD y peor IC. Debido a ello, puede inferirse que a menor actividad mejor eficiencia, aunque la inferencia se basa en la tendencia observada y se requiere mayor robustez experimental. Si bien los hallazgos difieren de lo reportado por Mesarec *et al.* (2021), la ubicación central del comedero en los corrales podría constituir un factor explicativo relevante.

Conclusiones

Los resultados descriptivos observados sugieren que el uso de comedero lineal podría presentar una mejor eficiencia productiva posiblemente asociado a menores niveles de actividad lúdica y agonística. Debido a la limitación del tamaño muestral y la ausencia de replicación, estos resultados requieren validación con estudios futuros con diseño experimental más robusto.

Bibliografía

Mesarec N *et al.* (2021). https://doi.org/10.1080/1828051X.2021.1878945

Williams S (2004) Tesis. https://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/1565

Tabla. Promedio del número de veces (frecuencia) y del tiempo (en segundos) observados para cada actividad y datos de la eficiencia de producción, para el grupo de animales con comedero de metal o el tipo tolva.

Actividad	Jugar		Olfatear		Pelear		Comer		Producción		
/grupo	veces	tiempo	veces	tiempo	veces	tiempo	veces	tiempo	consumo	GD	IC
Metal	11	81s	20	45s	28	77s	78	218s	1,14kg	410g	2,77:1
Tolva	85	61s	36	43s	75	39s	75	285s	1,23kg	270g	4,54:1

Tiempo expresado en segundos (s); Consumo de alimento diario promedio expresado en kg; GD: ganancia diaria, expresada en gramos (g); IC: índice de conversión alimenticia

BAE 20 Relación entre el biotipo, época de nacimiento y velocidad de fuga de terneras Holando

Ebersol Dos Anjos A[1]*, Damián JP[2], Sant`Anna AC[3], Ceballos MC[4], Costa J[5], Andrighetto Canozzi ME[1], Morales Piñeyrúa JT[1]
[1]Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), Uruguay. [2]Facultad de Veterinaria, Universidad de la República, Uruguay. [3]Facultad de Ciencias Agrarias y Veterinarias, Universidad Estadual Paulista, Brasil. [4]Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad de Calgary, Canadá. [5]Facultad de Agricultura y Ciencias de la Vida, Universidad de Vermont, USA.
*E-mail: andrezaanjos2014@hotmail.com

Relationship between biotype, birth season, and flight speed of Holstein heifer calves

Introducción

La genética y/o las condiciones en la que nacen los animales son factores que influyen en el temperamento animal (Gibbons *et al.,* 2011). En bovinos el temperamento puede ser evaluado a través de la prueba de velocidad de fuga (VF), la cual podría estar determinada por características de las terneras como ser su biotipo o su época de nacimiento (Rousing, Waiblinger, 2004; Marçal-Pedrosa *et al.,* 2020;). Por lo tanto, el objetivo de este trabajo fue determinar si el biotipo (americanas o neozelandesas) y la época de nacimiento (otoño o invierno) de terneras Holando influyen en la VF durante el período de cría y recría.

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó en la unidad experimental de lechería de INIA La Estanzuela (Colonia, Uruguay), con aprobación del CEUA (No. 23.2023). Se evaluaron 56 terneras Holando (28 de origen genético americano y 28 neozelandés), nacidas en otoño (marzo–mayo, n=28) o invierno (junio–agosto, n=28) del 2024, mediante la prueba de VF a los 30, 60, 90 y 120 días de vida. Criadas en dos corrales colectivos según mes de nacimiento (edades similares), recibieron sustituto lácteo por amamantadora automática hasta los 60 días y ración *ad libitum.* Luego del desleche, fueron trasladadas a otra área de recría en los mismos grupos, donde recibieron ración y fardo con ajuste en la cantidad, siendo manejadas por personal diferente. La VF se midió con un equipo de luces infrarrojas y receptores conectados a una unidad de lectura de tiempo, que se activaba y detenía con el paso del animal. Con la distancia recorrida (2,4 m) se calculó la velocidad (m/s). Para el análisis estadístico se aplicó un modelo generalizado mixto con medidas repetidas, incluyendo biotipo, época de nacimiento, período y sus interacciones como efectos fijos; el padre como efecto aleatorio y el orden de entrada como covariable ($\alpha \leq 0,05$).

Resultados y Discusión

Hubo una interacción significativa entre la época de nacimiento y el período de evaluación (*P*=0,011), indicando que la VF varió en el tiempo de forma distinta según la época de nacimiento (otoño o invierno). Las nacidas en invierno mantuvieron su VF durante la cría (períodos 1 y 2), aumentando en la recría (períodos 3 y 4) (Figura 1A). En cambio, las nacidas en otoño mostraron un aumento de VF en el segundo período, manteniéndose luego estable hasta el final (Figura 1B). Esto sugiere que la VF puede modificarse en la cría y estabilizarse en los periodos siguientes. No hubo diferencias significativas entre biotipos: americanas (0,60 ± 0,04 m/s) y neozelandesas (0,66 ± 0,05 m/s) (*P*=0,40). En base a estos resultados sugerimos que la época de nacimiento y/o los días de vida influyen en el temperamento de las terneras. Una posible explicación podría ser que la percepción y/o respuestas a cambios o estímulos (como el desleche) varíe entre terneras nacidas en condiciones ambientales más favorables (otoño, 20,9-12,9 °C) con respecto a las nacidas en épocas de mayor estrés térmico (invierno, 14,7-6,5 °C). Terneras de otoño modificarían su reactividad entre los 30 y 60 días, sin cambios posteriores al desleche, mientras que en las de invierno la VF podría depender tanto de la edad como del ambiente (desleche) y/o entorno (cambio de corral). Se requieren más estudios para determinar estas cuestiones.

Conclusiones

Terneras de raza Holando de diferente origen genético (americana o neozelandés) no difieren en su reactividad a la prueba VF. Sin embargo, esta prueba si es afectada por la época de nacimiento de los animales y el período de evaluación de la prueba (días de vida del animal), sugiriendo que la VF, varía a lo largo del tiempo y/o en diferentes entornos durante las etapas de cría y recría de las terneras.

Bibliografía

Gibbons JM *et al.* (2011) Appl Anim Behav Sci **131**, 15-20.
Marçal-Pedroza MG *et al*. (2020) Appl Anim Behav Sci **222**, 104881.
Rousing T, Waiblinger S. (2004) Appl Anim Behav Sci, **85**, 215-231.

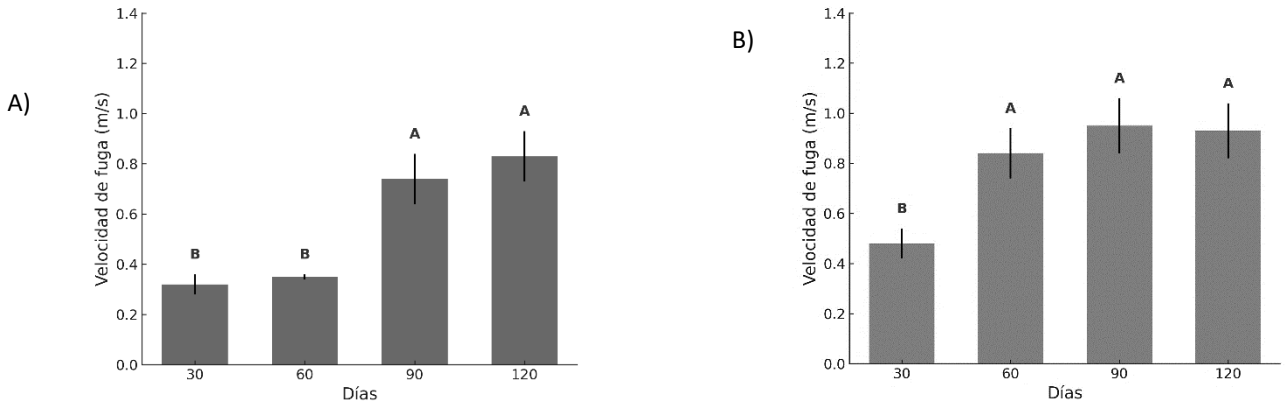


Figura 1. Velocidad de fuga del cepo (m/s, media ± error estándar) según período de evaluación (30, 60, 90 o 120 días de nacidas) de terneras Holando A) nacidas en invierno (junio-julio), o B) nacidas en otoño (marzo-mayo). Letras diferentes sobre las barras indican diferencias significativas entre los períodos de evaluación (días de nacidas, *P* < 0,05).

BAE 21 Efecto de estrategias de mitigación del estrés térmico sobre el desempeño de novillos a corral

La Manna A[1]*, Aznárez V[2], Roig G[2], Clariget J[1], Cannozzi ME[1], Fernandez E[1], Banchero G[1]
1 Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay (INIA), 2 Grupo Marfrig Uruguay
*E-mail: alamanna@inia.org.uy

Effect of heat stress mitigation strategies on the performance of steers in feedlots

Introducción

El estrés calórico en la región impacta negativamente el desempeño del ganado bovino a corral que carece de infraestructura para mitigar sus efectos (Canozzi *et al.*, 2022). Estrategias físicas de mitigación del calor como la aspersión, la sombra o su combinación han demostrado ser efectivas para mitigar el estrés térmico en bovinos, sin observarse diferencias significativas entre ellas en comparación con la ausencia de estas estrategias (Balansa *et al.*, 2023). En el caso de la aspersión, no está claramente definido el valor del índice temperatura-humedad (ITH) a partir del cual su uso resulta beneficioso para mejorar el desempeño animal.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de distintas estrategias de mitigación del estrés calórico (aspersión en dos umbrales de ITH, sombra y su combinación) sobre el desempeño productivo de novillos en engorde a corral.

Materiales y Métodos

El experimento se llevó a cabo durante 84 días en un feedlot comercial de Marfrig, ubicado en el departamento de Río Negro, Uruguay. Se utilizó un diseño completamente al azar con bloques, donde 32 novillos de la raza Hereford de 387 kgs fueron bloqueados por peso, y asignados a uno de los cuatro tratamientos: ASP75: aspersores activados cuando el ITH superaba 75. ASP78: aspersores activados cuando el ITH superaba 78. SOM: sombra artificial de chapa con 3,5 m² por animal. COM: combinación de sombra más aspersión activada a ITH ≥78. Cada animal fue alojado en un corral individual de 50 m² (20 m de largo × 2,5 m de ancho), siendo el animal la unidad experimental. La dieta suministrada contenía: Energía Metabolizable (EM) de 2,93 Mcal/kg MS, 13,7% de proteína cruda (PC) y 22,7% de fibra detergente neutro (FDN).

El ITH fue calculado con la fórmula: ITH = 0,8 × T (°C) + (HR/100) × (T - 14,4) + 46,4, (Thorn *et al.*, 1959) donde T es la temperatura del aire y HR la humedad relativa. Según los valores previstos del ITH, se activaban los sistemas de aspersión. La profundidad del barro fue medido con una regla. Las variables evaluadas fueron: ganancia de peso diaria, consumo de materia seca medido todos los días y eficiencia de conversión (kg MS/kg de ganancia). La ganancia de peso fue estimada mediante regresión individual por animal. Los análisis estadísticos se realizaron en el software SAS 9.4 (SAS Institute Inc., Cary, NC, EE. UU.), utilizando la prueba LSD para comparación de medias ($P < 0,05$).

Resultados y Discusión

El ITH promedio para el experimento fue de 72,7. El tratamiento COMB fue superior al ASP75 en mayor peso final, ganancia y consumo pero no hubo diferencia en eficiencia. El tratamiento SOMB fue diferente al ASP75 teniendo una mayor ganancia ($P<0,05$) pero fue igual en las otras variables evaluadas. Los tratamientos SOMB, COMB y ASP78 fueron similares en las variables estudiadas. El barro en el ASP75 fue de 37 cm de profundidad con respecto al barro del ASP78 que fue 23 cm pudiendo afectar el confort animal y afectar las variables estudiadas.

Conclusiones

Se concluye que, bajo las condiciones del presente estudio, los tratamientos que incluyeron sombra (SOM y COM) mejoraron el desempeño en la ganancia diaria de los de los novillos con respecto al ASP75. No hubo diferencia entre los tratamientos de aspersión con lo que activar los aspersores a valores de ITH menores a 78 no resultó beneficioso, por lo que podría evitarse este umbral para reducir el consumo de agua, energía y desgaste de infraestructura.

Agradecimientos

Los autores agradecen al personal de campo de Marfrig.

Bibliografía

Balansa *et al.* (2022). RAPA Supl1:129
Canozzi *et al.* (2022). Anim Prod Sci 62:1692

Tabla 1. Tratamientos, peso inicial, peso final, ganancia, consumo y eficiencia.

Tratamientos	Peso Inicial (kg)	Peso Final (kg)	Ganancia (Kgs/d)	Consumo (Kgs MS/d)	Eficiencia Consumo Kgs MS /ganancia kgs/dia
ASP75	463,3 a	574,0 b	1,268 b	11,40 b	9,24 a
ASP78	463,4 a	586,8 ab	1,367 ab	11,46 ab	8,49 a
Combinado	463,0 a	595,3 a	1,448 a	12,41 a	8,60 a
Sombra	459,4 a	594,3 ab	1,439 a	11,75 ab	8,23 a
SEM	6,958	9,735	0,108	0,498	0,533

Letras diferentes por columnas indican diferencias significativas del ANOVA ($P<0,05$). SEM: error estándar de la media

BAE 22 Efecto del uso de NFU y lana sucia en el abrigo de la infraestructura caprina. Comunicación

Dri P[1]*, Macario J[2], Flores E[2], Cremaschi F[1]
[1] Dirección Provincial de Ganadería, Ministerio de Producción de Mendoza, Mendoza. [2] INTA EEA Rama Caída y AER Malargüe.
*E-mail: pdri@mendoza.gov.ar

Effect of the use of NFU and dirty wool on shelter in goat infrastructure. Communication

Introducción

Los corrales de encierre y sus cobertizos son la infraestructura más importante de la producción caprina de carne, el cobertizo es donde se protegen los chivitos desde el nacimiento hasta su segunda semana de vida, para evitar que, por frío, lluvia y/o nieve el descenso en sus temperaturas, stress por frío y la muerte por hipotermia y/o asfixia al hacinarse por las bajas temperaturas (González Morinigo *et al.*, 2017). El objetivo de este trabajo fue evaluar materiales y tecnologías apropiables por los productores, para la mejora del abrigo, midiendo su efecto sobre la temperatura de un cobertizo mejorado.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en el paraje de La Junta (Lat. -35,299941°, Long. -69,479975°, Elev. 1.408 m s.n.m.) a 31 Km de la ciudad de Malargüe, Mendoza, zona de parición concentrada en primavera. El establecimiento y su corral es característico del Centro y Sur de Mendoza. Los materiales utilizados para la construcción de las paredes fueron las bandas de rodamiento de Neumáticos Fuera de Uso (NFU), mientras que para la aislación del techo se usó lana ovina, sucia, de baja calidad. Las cubiertas se cortaron con cuchillo y amoladora, se unieron con bulones carroceros, armando bandas de 12 metros, las cuales se estiraban con un tensor de alambre para ser clavadas a los postes del cobertizo. En el techo se reacomodaron las chapas (tambores de 200 L abiertos), se colocó tela antigranizo de descarte, una capa de lana de oveja de unos 10 cm de espesor y otro paño de tela para inmovilizar la lana. Por encima, se puso nylon silo bolsa de descarte, sano, para que la lana no se moje ni entre agua, resultando este el cobertizo mejorado. Para la medición del abrigo se utilizaron termómetros digitales iButton (modelo DS1921G-F5, rango –40°C a +85°C, precisión +/- 1°C, resolución 0,5°C), que se colocaron en el interior del cobertizo mejorado (CM), cobertizo tradicional (CT) y para sus comparaciones en el patio del corral del cobertizo mejorado (PCM), en todos los casos a 1,90 mts. de altura del suelo, el CM) y CT en igual posición (distancia con paredes), estando distantes 3 Km CM y CT. Se tomaron los registros de temperatura cada 3 horas, durante 236 días que incluyeron una temporada de parición (2.021/2.022).

Se estimaron las diferencias de temperaturas (máxima, media y mínima) registradas diariamente en los distintos cobertizos, analizando los datos con el programa Infostat.

Resultados y Discusión

Las técnicas apropiables para destalonar, cortar, unir y fijar los NFU llevó a recomendar cubiertas R 15 y 16 de camioneta, como así también los insumos, herramientas y proceso para la construcción de las paredes.

También se probó como correcto el uso de insumos complementarios y la técnica de colocación de la lana como aislante en el techo, junto con la tela antigranizo y el nylon.

En el CM, la temperatura mínima fue 1,76°C ± 0,17 superior y la máxima -0,97°C ± 0,19 inferior, respecto del CT (Tabla 1).

Tabla 1. Análisis de diferencia de temperaturas entre tipo de cobertizos.

Variable	Dif. °C	E.E.
Máximas	-0,97	± 0,19
Mínimas	1,76	± 0,17
Medias	0,36	± 0,09

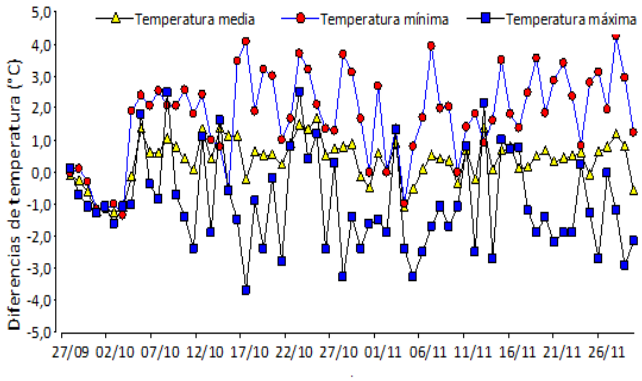


Figura 1. Diferencias de temperaturas entre tipo de cobertizos

Las temperaturas observadas y sus diferencias marcan el efecto de abrigo del cobertizo mejorado, que era el fin de la mejora y objetivo del trabajo, pero también resulto atemperador de las máximas, lo que serviría para la protección de calores intensos del verano.

Conclusiones

Se concluye que materiales y tecnologías para la mejora del abrigo de los cobertizos caprinos resultaron apropiables para los productores y las temperaturas mínimas fueron más elevadas lo que se tradujo en una mejora frente a las inclemencias climáticas de la primavera, siendo beneficiosos, apropiable y replicable en los establecimientos de la zona. En consecuencia, en la parición 2021/2 se redujeron las pérdidas de calor y seguramente el stress térmico en los chivitos alojados en los CM.

Agradecimiento

Se agradece al productor Fabio Baigorria por disponer de su corral para modificarlo y gomerías de San Rafael y Malargüe por facilitarnos los NFU.

Bibliografía

González Morinigo *et al*. (2017) XVI RA y VIII LA.

NA 1 Digestibilidad de granos de maíz con tecnología genética para síntesis incremental de alfa-amilasa

Ceconi I[1]*, Méndez DG[1], Viano S[1], González L[2]
[1]INTA EEA General Villegas, [2]UBA-Facultad de Agronomía
*E-mail: ceconi.irene@inta.gob.ar

Digestibility of corn grains with genetic traits for increased alpha amylase synthesis

Introducción

La incorporación de genes a híbridos de maíz que codifican para una mayor síntesis de alfa-amilasa (**+αAm**) fue originalmente destinada a la industria del etanol, para reducir o eliminar la incorporación de dicha enzima durante la fermentación del grano. Con expectativas de mejorar la digestibilidad y el desempeño animal, el silaje de planta entera y los granos provenientes de estos híbridos también han sido evaluados como ingredientes dietarios para la alimentación de bovinos para carne y leche, aunque con resultados contradictorios. Entre los motivos de dichas inconsistencias se puede enumerar el efecto confundido de diferentes procesamientos y humedades de los granos, el uso de diferentes híbridos "control" y la escasa cantidad de ensayos con comparaciones directas incluidos en la revisión de Volk *et al.* (2021). A su vez, se desconoce la existencia de estudios que hayan reportado el impacto de dicha tecnología sobre el rendimiento por unidad de superficie (**Rend**). El objetivo del presente trabajo fue evaluar la digestibilidad y la producción de granos de maíz provenientes de un híbrido con +αAm, respecto de un control negativo y de uno positivo, cosechados con diferente contenido de humedad, para su potencial utilización en la alimentación de bovinos.

Materiales y Métodos

Los procedimientos con animales fueron aprobados por el CICUAE del CRBAN (# 62-2024). El 5/12/2023 se sembraron 6 parcelas de 15 × 6 m, de cada uno de los siguientes híbridos: con tecnología +αAm (**ALFA**), isohíbrido de ALFA (testigo negativo, **ISO**) y Forratec DUO 225 PWU (testigo positivo, **TP**) de alta degradabilidad según un ensayo precedente. Cada parcela contó con un radio de aislamiento de 30 m. Dentro de cada parcela (subparcela), los granos fueron cosechados húmedos (**GH**, 29,0% de humedad) en madurez fisiológica y secos (**GS**, 8,7% de humedad) en madurez comercial. Los primeros fueron ensilados enteros durante 90 días en contenedores herméticos de 20 L. Las pérdidas por fermentación se calcularon como la diferencia en contenido de MS entre el grano pre y post ensilado. Se determinó la degradabilidad ruminal (**Deg**) de la MS mediante la técnica de incubación *in situ* de granos tal cual, previamente molidos a través de una malla con orificios de 6 mm de diámetro. Los residuos recuperados luego de 18 h de incubación fueron sometidos a digestión intestinal (**Digest**) *in vitro* (Gargallo *et al.*, 2006). Por su asociación con la textura del endosperma, se determinó el peso hectolítrico de granos secos enteros mediante el uso de un condrómetro. Los datos se analizaron mediante SAS según un diseño en bloques (6) con parcelas divididas. El modelo incluyó el efecto del novillo canulado (2).

Resultados y Discusión

El peso hectolítrico fue 75,7, 77,0 y 72,8 ± 0,45 kg/hL para ALFA, ISO y TP, respectivamente (P<0,01), infiriendo que los primeros fueron granos de endosperma más duro y menos degradable que TP (González *et al.*, 2023). El Rend fue mayor (P=0,02) para GH respecto de GS (Tabla 1), lo cual, ante la ausencia de otros factores (vuelco, quebrado), podría indicar pérdidas de materia seca, además de agua, entre madurez fisiológica y comercial. Las pérdidas por fermentación fueron similares (P=0,20) entre híbridos (3,6, 3,1 y 3,2% ± 0,25 para ALFA, ISO y TP, respectivamente). Cuando el Rend se corrigió por estas pérdidas, no hubo diferencias (P=0,14) entre momentos de cosecha. En ambos casos, el Rend de TP fue mayor (P<0,01) respecto de ALFA e ISO.

La Deg de la MS fue mayor (P<0,01) para GH respecto de GS y para TP respecto de los otros híbridos, tendiendo (P=0,09) a ser mayor para ALFA respecto de ISO, lo cual podría indicar una mayor hidrólisis del almidón durante el ensilado y/o en el rumen. La Digest fue similar (P≥0,67) entre híbridos cosechados como GH, pero mayor (P≤0,05), intermedia y menor para TP, ISO y ALFA (50,6, 44,1 y 40,4% ± 1,23, respectivamente) cuando se cosecharon como GS (híbrido × cosecha, P<0,01). Así, las diferencias observadas en Deg y Digest entre ALFA e ISO se compensaron, resultando en similar (P≥0,50) digestibilidad total, aunque menor (P≤0,02) respecto de TP. La diferencia en digestibilidad total entre TP y los otros dos híbridos fue de mayor magnitud cuando se cosecharon GS (7,1 unidades porcentuales) respecto de GH (2,9 unidades; híbrido × cosecha, P<0,01).

El Rend de grano por hectárea, ajustado por pérdidas por fermentación y por digestibilidad total, fue 28,6% superior (P<0,01) para GH respecto de GS. Asimismo, el Rend de TP fue 33,7% mayor (P<0,01) respecto del de ALFA e ISO y similar (P=0,41) entre estos dos híbridos.

Conclusiones

La tecnología +αAm no mejoró la digestibilidad de la MS ni el rendimiento de granos cosechados húmedos o secos.

Bibliografía

Gargallo S *et al.* (2006) J. Anim. Sci. **84**:2163–2167.
González L *et al.* (2023) J. Anim. Sci. **101**(Suppl. 3):611-613.
Volk SM *et al.* (2021) Animals **11**:2940-2950

Tabla 1. Rendimiento y digestibilidad de la materia seca de granos de maíz provenientes de un híbrido con tecnología para mayor síntesis de alfa-amilasa (ALFA), de su isohíbrido (ISO) y de un testigo positivo (TP), cosechados húmedos y ensilados (GH) o secos (GS).

	Híbrido (Hib)							Cosecha (Cos)			Valor *P*		
Ítem	ALFA		ISO		TP		EED	GH	GS	EED	Híb	Cos	Híb×Cos
Rendimiento, kg MS/ha	8241	a	8638	a	10518	b	438,0	9547	8717	332,7	<0,01	0,02	0,28
Rendimiento neto[1], kg MS/ha	8089	a	8498	a	10336	b	434,8	9231	8717	327,9	<0,01	0,14	0,31
Degradabilidad ruminal, %	53,0	a,x	50,5	a,y	57,0	b,z	1,38	63,6	43,4	1,01	<0,01	<0,01	0,93
Digestibilidad intestinal, %	47,0		48,9		52,5		1,23	54,0	45,0	1,00	<0,01	<0,01	<0,01
Digestibilidad total, %	74,1		74,2		79,1		0,69	83,3	68,4	0,56	<0,01	<0,01	<0,01
Rend. neto digestible[1], kg MS/ha	6002	a	6309	a	8229	b	356,9	7702	5991	244,1	<0,01	<0,01	0,36

[1]En el caso del grano cosechado húmedo y ensilado, se ajustó el rendimiento de MS por hectárea considerando pérdidas por fermentación
[a,b]Letras distintas indican diferencias (P≤0,05); [x,y,z]Letras distintas indican diferencias (P≤0,10)

NA 2 Actividad enzimática en maíz con tecnología genética para síntesis incremental de alfa amilasa

Ceconi I[1]*, Méndez DG[1], Viano S[1], González L[2]
[1]INTA EEA General Villegas, [2]UBA-Facultad de Agronomía
*E-mail: ceconi.irene@inta.gob.ar

Enzymatic activity in corn with genetic traits for increased alpha amylase synthesis

Introducción

El mercado internacional de maíz, y potencialmente el nacional, dispone de híbridos a los cuales se les ha incorporado un gen cuya presencia resulta en un aumento de la expresión de alfa amilasa (**+αAm**) en diversos tejidos de la planta, fundamentalmente en el endosperma del grano maduro (APHIS, 2011). El objetivo de este desarrollo fue eliminar el agregado de la enzima durante el proceso de producción de etanol, reduciendo así los costos. Dado que el silaje y los granos provenientes de estos híbridos también pueden ser destinados a la alimentación de bovinos y que la enzima sería resistente a pH bajo y temperaturas elevadas, el objetivo del presente trabajo fue determinar el impacto del evento +αAm sobre la actividad de la alfa amilasa y la composición química en planta entera antes y después del ensilado y en granos en diferentes estados fisiológicos.

Materiales y Métodos

El 22/12/2022 se sembraron 6 parcelas de 12 × 2,8 m, de cada uno de los siguientes híbridos: con tecnología +αAm (**ALFA**) e isohíbrido de ALFA (testigo negativo, **ISO**). Para garantizar un radio mínimo de aislamiento de 30 m, se cosecharon 2 parcelas de cada híbrido. Dentro de cada parcela (subparcela), se cortaron plantas a 20 cm del suelo cuando la línea de leche alcanzó un avance de ⅔ del grano (32 ± 1,26% de humedad [**H°**]) y se cosecharon granos en dicho estado de inmadurez (**GI**, 37,7 ± 1,26% de H°), húmedos (**GH**, 35,7 ± 0,66% de H°) en madurez fisiológica y secos (**GS**, 14,5 ± 0,66% de H°) en madurez comercial. Inmediatamente luego de ser cosechados, los granos se secaron a 60 °C en estufa con circulación forzada de aire, hasta peso constante. Las plantas fueron picadas con una chipeadora y colocadas en bolsas impermeables, de las cuales se retiró el aire con una aspiradora y se las mantuvo selladas durante 60 días. Sobre muestras secas y molidas a 1 mm, se determinó la concentración de almidón y de carbohidratos no estructurales solubles (**CNES**) y la viscosidad (mediante analizador y software), por su asociación directa con la primera e inversa con la presencia de alfa amilasa. También, se determinó la actividad de la enzima en granos usando un kit comercial. Los datos se analizaron mediante SAS según un diseño completamente aleatorizado con parcelas divididas.

Resultados y Discusión

El contenido de almidón en planta entera tendió (P = 0,08) a ser menor en ALFA respecto de ISO (Tabla 1). En concordancia parcial con dicho resultado, el contenido de CNES fue mayor (P < 0,01) en ALFA respecto de ISO (6,3 y 3,4 ± 0,54%, respectivamente) en el forraje previo al ensilado, aunque esa diferencia se anuló (P = 0,25) en el forraje post ensilado (0,7 y 1,5 ± 0,54% para ALFA e ISO, respectivamente; ensilado × híbrido, P = 0,01). Un menor contenido de almidón y un mayor contenido de CNES en el híbrido ALFA podrían interpretarse como una posible mayor hidrólisis del primero, por presencia del evento +αAm, aunque esto no tuvo correspondencia en términos de viscosidad (P = 0,95).

El contenido de almidón del grano no fue afectado (P = 0.84) por el evento +αAm, independientemente del estado fisiológico (madurez × híbrido, P = 0,37) y fue mayor (P ≤ 0,02) en GH respecto de los otros estados. El contenido de CNES fue mayor (P < 0,01) en ALFA respecto de ISO (18,3 y 5,2 ± 0,80%, respectivamente) sólo en el caso del GI, pero no se observó efecto del híbrido (P ≥ 0,15) en GH (4,2 y 2,9 ± 0,80%) ni en GS (2,5 y 2,8 ± 0,80%; madurez × híbrido, P < 0,01). La presencia del evento elevó (P < 0,01) la actividad de la alfa amilasa, lo cual tuvo también su correlato con una menor viscosidad (P = 0,01). Sin embargo, la magnitud del efecto de +αAm sobre la actividad de la enzima fue de 30, 10 y 5 veces en GI, GH y GS, respectivamente (madurez × híbrido, P < 0,01).

Conclusiones

El efecto del evento +αAm sobre la actividad de la enzima alfa amilasa y el contenido de almidón y CNES fue diferente en forraje y en grano, según su grado de madurez. Comparando el GH con el GS, como dos posibles alternativas de uso del grano en dietas para alimentación animal, el mayor efecto se observó en GH. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que el GH evaluado en el este estudio carece del efecto del ensilado. Estudios adicionales serían necesarios para evaluar el efecto de esta tecnología sobre la digestibilidad del GH ensilado, así como de otras formas de uso del cultivo de maíz para alimentación de rumiantes.

Bibliografía

APHIS (2011) https://www.aphis.usda.gov/sites/default/files/05_28001p_ea.pdf

Tabla 1. Contenido de almidón y carbohidratos no estructurales solubles (CNES) y viscosidad en planta entera antes y después del ensilado de un híbrido con tecnología para mayor síntesis de alfa amilasa (ALFA) y de su isohíbrido (ISO).

	Ensilado (Ensil)			Híbrido (Hib)			Valor *P*		
Ítem	Antes	Después	EED	ALFA	ISO	EED	Ensil	Hib	Ensil×Hib
Almidón, %	15,4	11,2	1,64	11,4	15,2	1,64	0,06	0,08	0,70
CNES, %	5,0	1,1	0,38	3,5	2,6	0,38	<0,01	0,08	0,01
Viscosidad, cP	2262,0	2701,5	849,41	2511,8	2451,8	849,41	0,63	0,95	0,14

Tabla 2. Contenido de almidón y carbohidratos no estructurales solubles (CNES), viscosidad y actividad de la enzima alfa amilasa en granos de maíz provenientes de un híbrido con tecnología para mayor síntesis de alfa amilasa (ALFA) y de su isohíbrido (ISO), cosechados inmaduros (GI) en ⅔ de línea de leche, húmedos (GH) en madurez fisiológica y secos (GS) en madurez comercial.

	Madurez del grano (Mad)							Híbrido (Hib)			Valor *P*		
Ítem	GI		GH		GS		EED	ALFA	ISO	EED	Mad	Hib	Mad×Hib
Almidón, %	61,6	a	69,2	b	63,8	a	1,75	65,0	64,7	1,43	0,01	0,84	0,37
CNES, %	11,8		3,5		2,7		0,56	8,4	3,6	0,46	<0,01	<0,01	<0,01
Viscosidad, cP	131,9		1159,0		1222,1		523,18	45,8	1629,5	427,18	0,14	0,01	0,16
Alfa amilasa, mU/g	221,6	a	41,7	c	70,7	b	9,66	208,2	14,5	7,89	<0,01	<0,01	<0,01

[a,b,c]Letras distintas indican diferencias (P ≤ 0,05)

NA 3 Essential oils from *Lippia turbinata* and *Tagetes minuta* alter ruminal fatty acids metabolism in a continuous-culture system

Martínez Ferrer J[1]*, Vercoe P[2], Durmic Z[2], Dods K[3], Brunetti MA[1], García F[4]
[1]INTA – EEA Manfredi. [2]University of Western Australia. [3]ChemCentre – WA, Australia. [4]FCA – UNC.
*E-mail: martinez.ferrer@inta.gob.ar

Aceites esenciales de Lippia turbinata y Tagetes minuta alteran el metabolismo ruminal de ácidos grasos en cultivo continuo

Introduction

Consumers demand animal products that are safe, healthy and environmental friendly. Essential oils **(EO)** and other plant compounds with antimicrobial effects are in study to manipulate rumen fermentation. In batch studies, EO from two native species (*Lippia turbinata*, **Lt** and *Tagetes minuta*, **Tm**) reduced rumen methane production (Martínez Ferrer *et al.*, 2014). Hydrogen can increase under methane inhibition; thus, EO can potentially alter ruminal bio-hydrogenation (BH) of fatty acids **(FA)**. In continuous-culture we confirmed >80% reduction on methane production of these two EO for 12 days (Garcia *et al.*, 2018). Here we complement that work with the aim to study the effects of Lt and Tm EO on *in vitro* ruminal metabolism of FA in continuous-culture fermenters.

Materials y Methods

Essential oils from Lt, Tm, and their alternate use (**Tm/Lt**) shifting every 3 days (dose: 300 µL EO / L medium) were evaluated in a CRD with 3 replicates (fermentation vessels) in 2 Rusitec units. Vessels were fed 15 g DM / day of a ground substrate (149, 18,5, 509 and 707 g / kg DM of CP, EE, NDF and IVDMD respectively), plus 1% of sunflower oil **(SFO)**. Positive (**PC**; no EO with SFO) and negative controls (**NC**; no EO without SFO) were included. Substrate FA composition was: 21,8, 3,8, 41,1, 26,4 and 1,4% FAME's of $C_{16:0}$, $C_{18:0}$, $C_{18:1}$, $C_{18:2}$ and $C_{18:3}$ respectively. Ruminal fluid came from 3 sheep fed oaten chaff and lupins. After stabilization (days -7 to 0), EO were added to fermenters (day 0 to 12). Samples from days 0, 4, 8 and 12 were analysed for FA by GC. Data were analysed using a mixed linear model with repeated measures, using R Platform (DCOM) under InfoStat 2020 Profesional software. The model accounted for treatment, day and their interaction as fixed effects, and units (n = 2) and vessels within units (n = 8 and n = 7) as random effects. Covariance structure with lowest AIC and BIC was chosen. Means were declared different if $P \leq 0,05$ (LSD).

Results y Discussion

Methane production, rumen fermentation pattern and digestibility results are in Garcia *et al.* (2018). This study identified 35 different FA (from $C_{10:0}$ to $C_{30:0}$). The interaction T x D was significant for most of the individual FA (eg. $C_{18:0}$; Figure 1) and their grouping (Table 1), mainly because at D4 concentrations were not stabilized yet after a severe change caused by EO addition at D0. Compared to PC, saturated FA (SFA) were reduced and monounsaturated FA (MUFA) increased (raising UFA:SFA 4 fold) by addition of both EO. Only treatments with Tm altered polyunsaturated FA (PUFA) (Table 1), enhancing PUFA:SFA 2 (Lt) or >3 (Tm and Tm/Lt) fold. Many $C_{18:1}$ BH isomers sharply increased with EO addition (not shown). Extracts from different plant species affect specific rumen microbes involved at different steps of the ruminal BH process of FA (Durmic *et al.*, 2008), and could explain differences observed between Lt and Tm EO. These alterations in rumen BH can modify meat or milk FA profile.

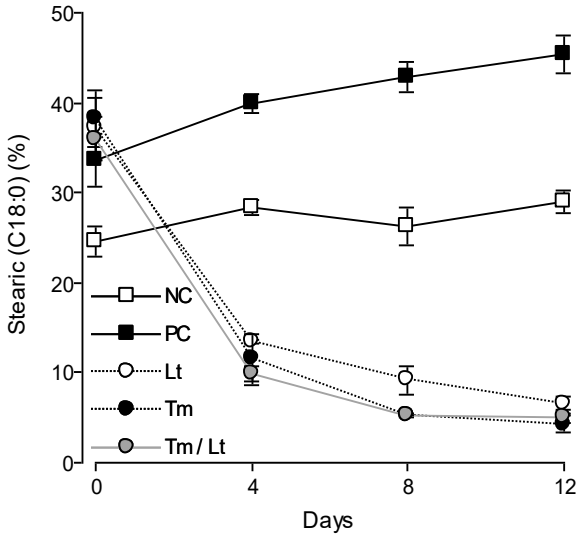


Figure 1. Changes in stearic acid (% of total FAME's) in effluent recovered daily from RUSITEC fermenters receiving or not EO from *Lippia turbinata*, (Lt), *Tagetes minuta* (Tt) or their alternate use (Tm/Lt). Values are Least Square Corrected Means.

Table 1. Fatty acid composition (% of total FAME's) in effluent recovered daily from RUSITEC fermenters receiving or not EO from *Lippia turbinata*, (LT), *Tagetes minuta* (TM) or their alternate use (TM/LT). Values are LSCM of days 4, 8 and 12.

Fatty Acids	Treatments						*P*-value		
(% FAME)	NC	PC	LT	TM	TM/LT	SE	T	D	T x D
SFA	65,4	66,7	33,7	33,6	29,9	0,68	***	***	***
MUFA	18,9	21,9	48,6	49,5	53,3	0,66	***	***	***
PUFA	6,8	6,4	6,6	11,5	9,5	0,39	***	**	***
ω 3	3,3	2,0	2,1	4,6	3,3	0,20	***	**	t
ω 6	3,5	4,4	4,5	6,8	6,2	0,32	***	**	***
UFA : SFA	0,53	0,50	2,03	2,03	2,40	0,042	***	***	***
PUFA : SFA	0,10	0,10	0,20	0,35	0,32	0,013	***	t	*
ω 6 : ω 3	1,05	2,27	2,12	1,52	2,03	0,141	***	**	t

SFA, MUFA, PUFA: saturated, monounsaturated and polyunsaturated fatty acids respectively; ω 3 or 6: omega 3 or 6 PUFA; SE: standard error. Effects of treatment (T), day (D) and their interaction (TxD). ***(P<0,001), **(P<0,01), *(P<0,05), *t*(P<0,1).

Conclusions

Both EO alter rumen fatty acid metabolism reducing UFA hydrogenation, increasing UFA:SFA ratio. Furthermore, Tm also reduce BH of ω3 and ω6 PUFA, enhancing PUFA:SFA ratio. These effects may improve nutritional value of ruminant products.

Bibliography

Durmic Z *et al.* (2008). Ani. Feed Sci. & Tech. **145**: 271–284.

García F *et al.* (2018). Animal Production Science. https://doi.org/10.1071/AN17469.

Martínez Ferrer J *et al.* (2014). In: Primera conferencia de gases de efecto invernadero en sistemas agropecuarios de Latinoamérica (GALA). pp. 95–96. (INIA; Osorno, Chile).

NA 4 Assessment of a simplified *in vitro* method based on ammonia release for estimating ruminal protein degradation

Pozo CA[1,2]*, Fernández-Turren G[3,4], Cajarville C[4,5], Repetto JL[4,5], Kozloski GV[6]

[1]CIT-Formosa (CONICET), [2]Universidad Nacional de Formosa (UNaF), [3]INIA Treinta y Tres (Uruguay), [4]Univerdidad de la República (UdelaR, Uruguay), [5]Universitat Autònoma de Barcelona (UAB, Spain),[6]Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, Brazil).

*E-mail: claudioapozo@gmail.com

Evaluación de un método in vitro simplificado para estimar la degradación ruminal de la proteína

Introduction

The *in situ* method is widely used to estimate ruminal crude protein **(CP)** degradation. However, it is a labor-intensive method and the disappearance of CP from bags may also occur due to sample leakage through the bag pores. Previous experiments by our group showed that the degradation of high-protein feedstuffs in the rumen can be estimated using a simplified *in vitro* method based on ammonia-N release, without correction for microbial uptake (Fernández-Turren, 2016). Therefore, this study aimed to evaluate the reliability of this *in vitro* method in estimating the ruminal degradability of CP compared to the conventional *in situ* method.

Materials and Methods

Ten feedstuffs (alfalfa, barley rootlet, corn distillers dried grains with soluble, oat, oat silage, rice bran, soybean bran, soybean meal, sunflower meal, and wheat bran) were evaluated for ruminal protein degradation using both *in situ* and *in vitro* methods. All samples were analyzed for dry matter, CP, and acid detergent insoluble CP **(ADICP)**.

The *in situ* incubations were performed on three non-lactating cows fed with foxtail millet hay *ad libitum* and supplemented with 1.6 kg of dry matter/day of a corn-soybean meal mix. Feed samples were ground (2 mm), placed in polyester bags (50 µm), and incubated in the rumen for 0, 3, 6, 12, 18, 24, 36, 48 and 72 h in two consecutive runs. Crude protein was analyzed in the incubation residues, and the kinetic parameters of ruminal CP degradation were estimated by fitting the *in situ* CP disappearance data to the model of Ørskov and McDonald (1979): $Y = a + b\ (1 - e^{-kd \times t})$, where *Y* is the CP disappearance at time *t*, *a* is the soluble CP fraction **(SCP)**, *b* is the potentially degradable CP fraction **(PDCP)**, and ***kd*** is the degradation rate of *b*.

For the *in vitro* assay, samples ground at 2 mm were placed in polyester bags (16 µm), and soaked in distilled water for 3 hours at room temperature. Subsequently, the water-insoluble sample residues were dried, ground (1 mm), analyzed for CP, and incubated in an *in vitro* gas production test with a buffer solution without NH_4HCO_3. Three *in vitro* runs were performed for each feedstuff and, in each run, the feedstuff samples were incubated in triplicate. Three additional blank bottles were also incubated in each run. At 0, 3, 6, 12, 24, 36, 48, and 72 h of incubation, samples of incubation medium were taken and analyzed for ammonia-N by colorimetry. The ammonia-N values at each time point were calculated relative to the incubated N without the NIDA fraction. The *in vitro kd* was determined as the slope of the linear regression between the natural logarithm of the undegradable N fraction and time of incubation (Broderick, 1987). The SCP fraction was calculated as the difference between total CP and water-insoluble CP; the PDCP was estimated by subtracting SCP and ADICP from total CP.

Effective CP degradability **(ECPD)** was calculated for both methods as: ECPD = SCP + [PDCP × *kd* / (*kd* + *kp*)], where kp, the assumed outflow rate, was fixed at 0.06/h.

The relationship between *in situ* and *in vitro* protein degradation parameters was assessed by linear regression using the GLM procedure of SAS. Statistical significance was declared at $P \leq 0.05$.

Results and Discussion

There was a positive linear relationship ($P < 0.01$) between methods for estimating the SCP (*in situ* = 1.17 × *in vitro* - 12.4; $R^2 = 0.97$), and the PDCP (*in situ* = 1.26 × *in vitro* - 14.0; $R^2 = 0.80$). The *kd* estimated *in vitro* was related to the *in situ kd* ($P < 0.01$), but with a moderate coefficient of determination (*in situ* = 2.58 × *in vitro* + 1.22; $R^2 = 0.56$), with the *in vitro kd* being, on average, 66% lower than the *in situ*. The higher *kd* observed *in situ* may be due to the leakage of small peptides and aminoacids through the bag pores.

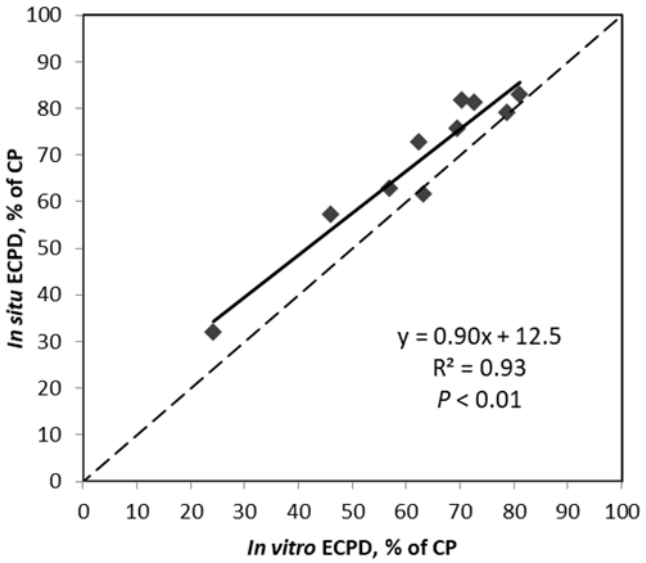


Figure 1. Relationship between the effective crude protein degradability (ECPD) estimated *in vitro* and *in situ* (n = 10). Dashed line represents y = x.

The ECPD calculated using parameters from the *in vitro* was on average 9% lower than that estimated from those obtained from the *in situ* method. However, both *in vitro* and *in situ* ECPD estimates presented a strong linear relationship ($R^2 = 0.93$; $P < 0.01$; Figure 1), suggesting that the *in vitro* method can be a reliable and feasible tool to estimate this variable.

Conclusion

The simplified *in vitro* method based on ammonia-N release may be used to estimate the extent or ruminal protein degradation of feedstuffs with moderate to high CP content.

References

Broderick GA (1987). Br J Nutr **67**, 27-42.

Fernandez-Turren G (2016). Tesis de MSc. UdelaR, Uruguay.

Ørskov ER, McDonald I (1979). J Agric Sci **92**, 499-503.

NA 5 Producción de gas y degradabilidad *in vitro* de mezcla forrajes con diferentes inclusiones de grano de maíz

Hernández-García I [1]*, Miranda-Romero LA [1]

[1] Universidad Autónoma Chapingo, Posgrado en Producción Animal, Departamento de Zootecnia, Carretera Federal México-Texcoco Km 38.5, Texcoco, Estado de México, México, CP 56230.

*E-mail: isaelzootecnia2023@gmail.com

Gas production and in vitro degradability of forage mixtures with different corn grain inclusions

Introducción

La eficiencia fermentativa del rumen depende en gran medida de la composición de la dieta, especialmente del equilibrio entre carbohidratos estructurales y no estructurales. En este contexto, el uso de mezclas de forraje verde con diferentes proporciones de grano de maíz representa una estrategia común para mejorar la disponibilidad de energía y optimizar la degradación ruminal. El grano de maíz es una fuente importante de almidón, cuya fermentación rápida puede aumentar la producción de ácidos grasos volátiles, pero también incrementar la producción de metano, afectando la eficiencia y sostenibilidad del sistema. La evaluación *in vitro* de la cinética de fermentación y de la digestibilidad de la materia seca proporciona información valiosa para predecir el comportamiento ruminal.

El objetivo del estudio fue analizar la producción de gas y la degradación *in vitro* de mezclas de forraje verde de maíz con inclusiones de grano.

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó a cabo en el laboratorio de Microbiología del Departamento de Zootecnia, UACh, México. Se recolectó líquido ruminal de bovinos fistulados antes de la alimentación matutina, filtrado y mezclado con soluciones minerales para preparar el inóculo, manteniéndolo en condiciones anaeróbicas. Los tratamientos (**TRAT**) fueron conformados por **FM** (Forraje verde de maíz), **MZ1** (Mezcla de forrajes en una proporción forraje verde de maíz y rastrojo de maíz 80:20) y **GM** (Grano de maíz molido). Fueron secadas, molidas (1 mm) y pesadas (0.5 g) para su incubación en frascos herméticos con 120 mL de inóculo. Se incubaron a 39 °C por 72 horas bajo CO_2, midiendo gas acumulado a intervalos definidos. A las 72 h se filtraron y secaron los residuos para calcular la degradación *in vitro* de materia seca (DIVMS). Se modeló la producción de gas considerando la capacidad máxima de producción de gas del sustrato **(Vmax)**, la velocidad con la que se produce gas durante la fermentación (**S**), y el tiempo (en horas) que transcurre antes de que inicie la fermentación (**fase L**). Se estimaron las fracciones fermentables (**FF**) de carbohidratos en la fermentación rápida durante las primeras 8 horas (**FFR**), la fermentación media a las 24 horas (**FFM**) y la lenta fermentación posterior a 48 horas (**FFL**) mediante regresiones basadas en volúmenes de gas en intervalos específicos. Se estimo volumen total acumulado de gas **(VT)**. Se utilizó un diseño factorial 2^4. Los datos obtenidos fueron analizados mediante ANOVA y comparaciones múltiples con Tukey ($P < 0.05$) utilizando SAS versión 9.4.

Resultados y Discusión

Los resultados muestran (Tabla 1) que el tratamiento 50MZ1:50GM alcanzó el mayor Vmax, lo que indica una alta fermentabilidad al equilibrar forraje y grano. En contraste, el tratamiento 75MZ1:25GM tuvo el menor Vmax, posiblemente por menor contenido energético. La tasa S fue similar entre tratamientos, pero la fase L fue negativo en dietas con mayor proporción de grano, lo que refleja una fermentación más rápida por disponibilidad de carbohidratos solubles. Las FF también variaron; la FFR fue mayor en tratamientos con más grano, mientras que la FFL predominó en aquellos con más forraje. La DIVMS fue significativamente más alta en 25MZ1:75GM y 100FM:0GM, lo que sugiere que tanto una dieta alta en grano como una rica en forraje degradable pueden ser eficientes. El **VT** de gas fue mayor en 100MZ1:0GM, evidenciando que el rastrojo de maíz, cuando se equilibra con forraje verde, puede ser altamente fermentable.

Conclusiones

Un buen balance entre fibra y energía optimiza la fermentación ruminal mejorando la DIVMS y producción de gas.

Bibliografía

Martínez-Hernández BE, Salvador-Flores O, Miranda-Romero LA (2019) Pastos Forrajes 42, 1-15.

Tabla 1. Parámetros de la cinética de fermentación *in vitro*, fracciones fermentables y degradabilidad de forraje verde, mezcla de forraje verde y rastrojo de maíz con diferentes niveles de grano de maíz.

TRAT	Vmax (mL g^{-1} MS) ± E.E	S (mL h^{-1}) ± E.E	L (h) ± E.E	%FFR ± E.E	%FFM ± E.E	%FFL ± E.E	VT (mL g^{-1} MS) ± E.E	DIVMS72 ± E.E
100FM:0GM	455.81±8.1^{a}	0.028±0.0015^{a}	2.27±0.18^{a}	22.82±1.4^{a}	36.93±1.6^{a}	38.11±1.7^{a}	530.08±9.5^{a}	87.75±1.5^{a}
75FM:25GM	403.15±9.0^{b}	0.029±0.0014^{a}	0.20±0.14^{b}	29.34±1,3^{b}	34.30±1.4^{a}	47.15±2.0^{b}	425.23±8.2^{b}	62.75±2.0^{b}
50FM:50GM	447.01±7.5^{a}	0.030±0.0015^{a}	1.49±0.16^{a}	29.35±1.2^{b}	35.54±1.5^{a}	48.27±2.1^{b}	470.49±8.7^{c}	69.96±2.2^{c}
25FM:75GM	444.56±6.9^{a}	0.028±0.0013^{a}	-0.08±0.13^{c}	30.35±1.5^{b}	32.16±1.7^{a}	45.17±1.9^{b}	482.09±8.0^{c}	74.70±1.8^{c}
100MZ1:0GM	417.98±7.8^{a}	0.028±0.0014^{a}	0.68±0.15^{b}	27.82±1.1^{b}	34.05±1.4^{a}	40.25±1.6^{a}	543.60±9.8^{a}	76.97±1.7^{c}
75MZ1:25GM	219.95±6.0^{c}	0.022±0.0012^{b}	0.44±0.14^{b}	24.31±1.3^{a}	28.53±1.6^{b}	36.38±1.5^{a}	427.01±7.9^{b}	64.03±1.9^{b}
50MZ1:50GM	471.31±9.3^{a}	0.022±0.0011^{b}	-0.06±0.12^{c}	28.75±1.2^{b}	24.97±1.7^{b}	35.00±1.4^{a}	481.25±8.5^{c}	82.31±1.4^{a}
25MZ1:75GM	459.00±8.6^{a}	0.024±0.0012^{b}	1.66±0.17^{a}	22.32±1.4^{a}	32.50±1.5^{a}	37.47±1.6^{a}	473.74±7.7^{c}	90.11±1.2^{a}

NA 6 Caracterización y cuantificación de protozoos ruminales en vacas en lactancia suplementadas con cascarilla de soja y grano de maíz

Castaño-Zubieta MR[1], Buraschi L[2], Calamante C[3] Cerón-Cucchi ME[1,2], Ricci P [2,4]*
[1]Instituto de Patobiología Veterinaria UEDD INTA-CONICET, [2]CONICET, [3]Universidad de Mar del Plata, [4]IPADS
EEA INTA Balcarce.
*E-mail: ricci.patricia@inta.gob.ar

Characterization and quantification of ruminal protozoa of lactating cows fed soy-hull and corn grain

Introducción

El ecosistema microbiano ruminal es diverso, complejo y dinámico, está compuesto por microorganismos anaeróbicos tales como bacterias, arqueas, hongos y protozoos. La concentración y composición de protozoos puede variar en función del tipo y cantidad de dieta consumida, especie animal, pH ruminal, tasa de recambio y frecuencia de alimentación. Si bien los protozoos constituyen un 50% de la biomasa del contenido ruminal, aún no ha sido definido su rol exacto en el ecosistema microbiano ruminal (Newbold *et al.*, 2015). El reemplazo del grano de maíz (**MZ**) como concentrado energético (**CE**) por subproductos agroindustriales ricos en fibra altamente digestible como la cascarilla de soja (**CS**) constituye una alternativa en la suplementación de rumiantes. El objetivo de este estudio fue caracterizar y cuantificar los protozoos ruminales en vacas Holstein en lactancia suplementadas con CS o MZ como CE.

Este trabajo es parte de un estudio en el que se evaluó la influencia de ambos suplementos en la intensidad de las emisiones de metano entérico de vacas lactantes en cámaras de respiración continua y ambiente controlado (Buraschi *et al.*, 2022).

Materiales y Métodos

Seis vacas Holstein multíparas en lactancia media fueron asignadas a dos tratamientos dietarios (n=3) en dos periodos experimentales, bajo un diseño cuadrado latino 2×2, replicado 3 veces. Cada periodo duró 25 días (18 de adaptación y 7 de medición). Las vacas se emparejaron según fecha de parto, producción (22,5 ± 5 L), número de lactancias (1,8 ± 3,2), CC (3,45 ± 0,45) y PV (555 ± 55 kg) y fueron alimentadas con una ración total mezclada (TMR) que en base MS mantuvo una proporción 50/50 (forraje/concentrado), isoproteicas (18% PB) e isoenergéticas (2,87 Mcal EM/kg MS), compuesta por silaje de maíz y CE en base a CS o MZ. Los tratamientos consistieron en 2 CE contrastantes (CS vs. MZ). Las vacas se alojaron en corrales individuales y se alimentaron y ordeñaron dos veces al día. El consumo de MS se registró día 18 al 25 de cada periodo y fue de 26,41 ± 1,17 y 27,74 ± 1,17 kg/d para CS y MZ, respectivamente (P = 0,035). El día 25 de cada período se extrajo líquido ruminal de todos los animales mediante vía esofágica con manguera y bomba de vacío. Las muestras fueron fijadas en partes iguales con solución de formol al 10% y coloreadas con verde de metilo y lugol (para identificar núcleos y placas esqueléticas respectivamente) e incubadas en estufa a 37ºC por 25 minutos. La concentración de protozoos se obtuvo mediante el conteo utilizando una cámara de recuento Neubauer utilizando microscopio óptico (Cerón Cucchi *et al.*, 2016). La identificación de los géneros se determinó mediante descripciones morfológicas tales como el tamaño, forma del cuerpo, placas esqueléticas, zonas ciliares y forma del macronúcleo. La morfología celular se determinó con la tinción verde de metilo que tiñe el núcleo y yodo de lugol como tinción para las placas esqueléticas (Cerón Cucchi *et al.*, 2016). Los porcentajes de cada género se determinaron en cada muestra previamente coloreada utilizando el microscopio óptico con 3 repeticiones.

Resultados y Discusión

El reemplazo de MZ por una fibra de alta degradabilidad como CS, no mostró diferencias significativas (P > 0,05) en cuanto a la concentración ni a la composición de los protozoos. Las concentraciones totales de protozoos en el contenido ruminal fueron de 11 a 51 células x 10^4/ml para el CE de MZ y de 6 a 38 células x 10^4/ml para el de CS. El género *Entodinium* spp. fue predominante en ambas dietas, también se detectaron otros, menos abundantes, como *Isotricha*, *Diplodinium*, *Poliplastron, Eudiplodinium* y *Dasytricha.*

Los protozoos holotricos (*Isotrichia* y *Dasytricha*) son clave en la metanogénesis, mientras que los pequeños *Entodinium* se encargan del recambio proteico bacteriano (Newbolt *et al.*, 2015). Los protozoos holotricos albergan metanógenos endosimbióticos distintos a los de los entodiniomórfidos, posiblemente por tener hidrogenosomas más activos o por sintetizar glucógeno rápidamente en presencia de carbohidratos en exceso, lo que favorece la producción de hidrógeno (Denton *et al.*, 2015). Esto podría explicar su mayor impacto en la metanogénesis ruminal comparado con los entodiniomórfidos.

Los resultados de los efectos de la suplementación sobre los protozoos ruminales están en concordancia con los resultados de producción de leche e intensidad de las emisiones de metano reportadas por Buraschi *et al.* (2022).

Conclusiones

La utilización de subproductos agroindustriales en reemplazo de concentrados tradicionales como suplementos en la dieta de las vacas lecheras no tendría un impacto diferencial en la población de protozoos ruminales.

Agradecimientos

Proyecto INTA 2019-PD-E3-I058-001 EMISIONES (GEI) EN LOS SISTEMAS AGROPECUARIOS y FORESTALES. MEDIDAS DE MITIGACIÓN.

Bibliografía

Buraschi L *et al.* (2022) GGAA 2022, Florida, USA.
Cerón Cucchi M *et al.* (2016). Zootaxa.4067.1.3 1, 049–056.
Denton *et al.* (2015) Appl Environ Microbiol 81 (5).
Newbolt *et al.* (2015) Nature 520(7545):45-50.

NA 7 Ácidos orgánicos como estrategia de conservación: impacto sobre la microbiota de granos de destilería húmedos

Echeverría A[1,2]*, Moreno MV[1], Brunetti MA[1], Pérez MA[3]
[1] INTA EEA Manfredi. [2] Instituto de Ciencias Básicas y Aplicadas, UNVM, Córdoba. [3] FCA, UNC.
*E-mail: echeverria.analia@inta.gob.ar

Organic acids as a preservation strategy: impact on the microbiota of wet distillers grains

Introducción

Los microorganismos presentes en los granos de destilería húmedos (**GDH**) inducen al deterioro acelerado de su calidad en presencia de oxígeno. Para disminuir dicho efecto se pueden emplear conservantes para prolongar la vida útil del alimento. Los ácidos propiónico y fórmico han demostrado efectos positivos en la conservación de alimentos, gracias a su acción antimicrobiana (Dijksterhuis *et al.*, 2019). Por ello, el objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de los ácidos fórmico, propiónico y sus combinaciones sobre la población de bacterias, hongos filamentosos y levaduras en los GDH, a través del análisis de la población inicial y la tasa de crecimiento poblacional durante el almacenamiento.

Materiales y Métodos

El ensayo se llevó a cabo en INTA EEA Manfredi, Córdoba. Se almacenaron 4 kg de GDH en bandejas plásticas durante 14 días en cámara a 25 +/- 1 °C y 12 h de luz, simulando condiciones de campo. Antes del almacenamiento, a los GDH se le aplicaron los siguientes tratamientos: ácido propiónico al 0,2% y al 0,4% (**P 0,2** y **P 0,4**); mezcla de ácido propiónico (60%) + ácido fórmico (40%) al 0,2% y al 0,4% (**PF 0,2** y **PF 0,4**); mezcla de ácido fórmico (60%) + acido propiónico (40%) al 0,2% y al 0,4% (**FP 0,2** y **FP 0,4**); y testigo (GDH sin tratar, **T**).

El diseño experimental fue completamente aleatorizado, con tres repeticiones por tratamiento y el ensayo se repitió tres veces de forma independiente, considerándose cada repetición un bloque. A los 0, 7 y 14 días desde la aplicación de cada tratamiento se extrajeron muestras del perfil completo de cada bandeja para realizar recuento microbiano. Se sembraron por duplicado tres diluciones seriadas en placas petri con agar tripteína soja (Britania) para el recuento de bacterias y con agar papa glucosado (Britania) + 0,1% de cloranfenicol (Anedra) para el recuento de hongos filamentosos y levaduras. Los datos de recuento fueron transformados a escala logarítmica y expresados por gramo de MS (Log_{10}/g MS) y analizados mediante regresiones lineales simples, considerando al tiempo como variable independiente y al recuento como variable dependiente, para cada tratamiento y bloque.

Posteriormente, se compararon entre tratamientos los parámetros de las rectas ajustadas.

La ordenada al origen (β0) se interpretó como estimador de la población inicial, mientras que la pendiente (β1) representó la tasa de crecimiento poblacional. El análisis se realizó mediante ANOVA y la comparación de medias se efectuó con la prueba LSD de Fisher (α = 0,05), utilizando el software InfoStat.

Resultados y Discusión

En todos los tratamientos, los recuentos aumentaron con el tiempo de almacenamiento, con un ajuste de las regresiones lineales >70 %. Los tratamientos PF 0,2, PF 0,4, FP 0,2 y FP 0,4 redujeron significativamente la población inicial de bacterias, siendo FP 0,4 el más efectivo (Tabla 1). En el caso de los hongos filamentosos, todos los tratamientos disminuyeron significativamente los recuentos iniciales en comparación con T, sin diferencias entre ellos. Las tasas de crecimiento poblacional de bacterias y hongos filamentosos no presentaron diferencias significativas entre tratamientos, lo que indica que, a pesar de la inhibición inicial, estas poblaciones conservaron su capacidad de multiplicación. Para las levaduras los tratamientos PF 0,4 y FP 0,4 lograron una reducción significativa en los recuentos iniciales, siendo PF 0,4 el tratamiento más efectivo; sin embargo, este tratamiento también estimuló la mayor tasa de crecimiento poblacional a medida que transcurría el tiempo de almacenamiento.

Conclusiones

Los resultados sugieren que las combinaciones de ácidos propiónico y fórmico al 0,4% fueron las más eficaces para reducir las poblaciones microbianas en el corto plazo, aunque su efecto sobre la dinámica poblacional posterior varía según el grupo microbiano evaluado.

Bibliografía

Dijksterhuis J *et al.* (2019). Int. Journal of Food Microbiology, **306**,108258

Agradecimientos

Las autoras agradecen a la empresa ACABio por aportar la burlanda húmeda de maíz para realizar el ensayo.

Tabla 1. Comparación de los parámetros de las regresiones para bacterias, hongos y levaduras en función del tiempo.

Poblaciones (Log10/g MS)	Parámetros	Tratamientos							
		P 0,2	P 0,4	PF 0,2	PF 0,4	FP 0,2	FP 0,4	T	*P* valor
Bacterias	β 0	5,45±0,19^{ab}	5,38±0,19^{ab}	4,76±0,15^{cd}	4,84±0,19^{bc}	4,42±0,19^{cd}	4,18±0,19^{d}	6±0,19^{a}	**0,0041**
	β 1	0,21±0,02	0,24±0,02	0,28±0,02	0,25±0,02	0,3±0,02	0,29±0,02	0,2±0,02	0,1152
Hongos filamentosos	β 0	2,9±0,19^{b}	2,91±0,19^{b}	2,83±0,17^{b}	2,46±0,19^{b}	2,77±0,25^{b}	2,46±0,19^{b}	3,67±0,19^{a}	**0,0486**
	β 1	0,3±0,03	0,22±0,03	0,28±0,02	0,29±0,03	0,28±0,04	0,27±0,03	0,28±0,03	0,5845
Levaduras	β 0	5,32±0,21^{a}	4,69±0,21^{b}	4,67±0,19^{b}	2,99±0,21^{d}	4,5±0,21^{b}	3,99±0,21^{c}	4,84±0,21^{b}	**0,0003**
	β 1	0,18±0,02^{c}	0,21±0,02^{bc}	0,22±0,01^{bc}	0,32±0,02^{a}	0,18±0,02^{c}	0,23±0,02^{b}	0,18±0,02^{c}	**0,0024**

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (P> 0,05)

NA 8 Fraccionamiento proteico de la leguminosa tropical *Stylosanthes guianensis* durante la estación de otoño*:* efecto del estado de madurez, el horario de corte y el método de secado

Bonnet CM[1]*, Acuña CA[2], Vargas MEA[1], Kozloski VG[3], Pozo CA[1]
[1] Centro de Investigación y Transferencia Formosa (CONICET), [2] Instituto de Botánica del Nordeste (IBONE-CONICET), [3] Universidade Federal de Santa María, Brasil (UFSM)
*E-mail: celestembonnet@gmail.com

Protein fractionation of the tropical legume Stylosanthes guianensis during the autumn season: effect of maturity stage, cutting time, and drying method

Introducción

En la región del noreste argentino (**NEA**), la producción bovina se realiza principalmente sobre pasturas subtropicales que presentan gran variabilidad estacional en términos de cantidad y calidad. Por lo tanto, la ganadería se ve muchas veces limitada sobre todo en el consumo de proteína. La incorporación de leguminosas adaptadas a la región NEA, como el nuevo cultivar de *Stylosanthes guianenisis* (**SG**), se presenta como una estrategia para mejorar esta deficiencia.

El fraccionamiento de la proteína permite cuantificar las fracciones de la proteína potencialmente aprovechables por el animal. La proteína soluble (**PS**) es la fracción que se solubiliza rápidamente en el rumen, y está inmediatamente disponible para la microbiota ruminal. Esta fracción incluye compuestos nitrogenados no proteicos y proteínas verdaderas de rápida degradación. Por otro lado, la proteína insoluble en detergente neutro (**PIDN**) incluye proteínas asociadas a la pared celular. En esta fracción se encuentran proteínas potencialmente degradables y otras unidas firmemente componentes estructurales. Por último, la proteína insoluble en detergente ácido (**PIDA**) está asociada a componentes estructurales de la pared celular y se considera indigestible. Sin embargo, el aporte que la SG puede hacer en términos de proteína no fue estudiado. Por ello, el objetivo de este trabajo fue analizar el fraccionamiento proteico de la forrajera SG durante la estación otoñal, en diferentes estados de madurez, horarios de corte y método de secado.

Materiales y Métodos

El experimento se llevó a cabo en el campo experimental del CIT-Formosa (26°14'26.6"S 58°14'46.3"W), sobre un suelo Alfisol (pH: 5,3; MO: 2,56%; P: 0,99 ppm; Ca, Mg, K: 10,6, 3,67, 0,21 meg/100g, respectivamente). La siembra de SG se realizó durante el mes de octubre de 2023 en 20 parcelas de 2 × 2m.

Se utilizó un diseño experimental de bloques al azar, con dos factores: estado de madurez (6 y 10 semanas) y horario de corte (mañana y tarde). El experimento incluyó cuatro tratamientos principales resultantes de la combinación de estos factores, con cinco repeticiones por tratamiento. Las parcelas fueron bloqueadas por la altura promedio de las plantas. El 06-03-2024 se realizó el corte de nivelación a 20 cm del suelo en todas las parcelas. Luego, a las 6 semanas (18-04-2024), se tomaron muestras en 5 parcelas a las 08:00 hs y de otras 5 parcelas a las 17:00 hs. Dentro de cada parcela se tomaron dos muestras independientes, utilizando cuadrantes de 40 × 40 cm colocados al azar. El corte se realizó a 20 cm sobre el nivel del suelo. El mismo procedimiento se repitió a las 10 semanas (19-05-2024). Las muestras de un cuadrante fueron secadas de forma convencional a 55 °C, mientras que las del otro cuadrante fueron secadas a 28 °C simulando el proceso de henificación. El método de secado constituyó un factor adicional evaluado dentro de cada unidad experimental. Las muestras secas fueron molidas a 1 mm con un molino ciclónico y posteriormente analizadas para nitrógeno (**N**) según AOAC (1997). Las fracciones del N se determinaron según las metodologías descritas por Licitra *et al.* (1996). La concentración de N total y sus fracciones fueron multiplicados por 6.25 para obtener los valores de proteína.

Los datos fueron analizados usando el PROC MIXED del SAS (2002), considerando la semana de corte, el horario de corte, el método de secado y sus interacciones como efectos fijos, el bloque como efecto aleatorio y modelando el tipo de secado como medida repetida dentro de la parcela.

Resultados y Discusión

No se observó interacción entre los factores estudiados, excepto para PIDA, donde se observó una interacción entre la semana de corte y el método de secado (P<0,01). El horario de corte no afectó ningún parámetro analizado (Tabla 1). A excepción de la PB, el tipo de secado afectó todos los parámetros estudiados (P<0,01). En comparación al secado a 28°C, el secado convencional redujo en promedio 25% la PS y aumentó 117 y 56 % las fracciones PIDN y PIDA, respectivamente. Este resultado podría atribuirse a la reacción de Maillard, en la que los azúcares presentes reaccionan con las proteínas, las cuales se asocian a la fibra del forraje a medida que aumenta la temperatura de secado (Andrade-Montemayor *et al.*, 2009). Por otro lado, la semana de corte afectó la concentración de PIDA (P<0,05), resultando mayor en la semana 6 con el secado convencional y a la inversa con el secado simulando heno, donde la semana 10 presento valores mayores. Esto podría deberse a que en la semana 6 el forraje evaluado tiende a contener mayores concentraciones de PS y al someterse al secado convencional, esta podría asociarse a la fibra aumentado el porcentaje de PIDA.

Conclusiones

El horario de corte y el estado de madurez no afectarían el fraccionamiento proteico de SG, con excepción de la PIDA que es afectada por el estado de madurez. El tipo de secado afecta las fracciones de la proteína y debería considerarse al momento de evaluar el aporte potencial de proteína de esta leguminosa forrajera.

Bibliografía

AOAC (1997) Offic Methods Anal 16th ed, Washington.
Licitra G *et al.* (1996) Anim Feed Sci Technol **57**, 347–358.
Andrade-Montemayor H *et al.* (2009) RevBras Zootec **38**, 277-291.

Agradecimiento

Proyecto Highlands.3 (Marie Skłodowska-Curie grant agreement No 872328).

Tabla 1. Efecto de la semana y del horario de corte sobre el fraccionamiento proteico de *Stylosanthes guianensis* secada de forma convencional (55 °C) y simulando heno (28 °C). Se muestran los valores expresados a través de las medias mínimas cuadráticas (LSMeans) y el error estándar de las LSMeans (EEM**)**.

Secado	Convencional				Heno					P-valor		
Semana	6		10		6		10					
Horario	AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM	EEM	Secado	Semana	Horario
PB, % MS	13,80	13,84	13,26	13,98	14,23	15,71	13,93	14,03	0,74	0,0710	0,4135	0,4174
Proteína soluble, % PB	25,26	25,00	22,98	24,39	30,59	33,07	30,58	28,34	0,87	<,0001	0,1419	0,7797
Proteína Insoluble en detergente neutro, % PB	37,80	40,01	38,42	39,94	18,74	18,37	16,88	18,03	0,81	<,0001	0,6733	0,2573
Proteína Insoluble en detergente ácido, % PB	19,43	19,37	15,29	16,21	7,31	7,20	9,12	7,47	0,33	<,0001	0,0120	0,6311

NA 9 Efecto del estado de madurez y del horario de corte sobre la composición química de la forrajera *Stylosanthes guianensis*

Bonnet CM[1]*, Pozo CA[1], Vargas MEA[1], Kozloski VG[3], Acuña CA[2]
[1] Centro de Investigación y Transferencia Formosa (CONICET), [2] Instituto de Botánica del Nordeste (IBONE-CONICET), [3]Universidade Federal de Santa María, Brasil (UFSM)
*Email: celestembonnet@gmail.com

Effect of maturity stage and cutting time on the chemical composition of the forage Stylosanthes guianensis

Introducción

La *Stylosanthes guianensis* (SG) es una leguminosa tropical que se distribuye naturalmente en América Latina, y posee un alto potencial como forrajera en regiones tropicales y subtropicales. Este potencial se debe a la capacidad para producir forraje de calidad en suelos pobres, la resistencia a la sequía y tolerancia a bajas temperaturas invernales (Schultze-Kraft *et al.*, 2023; Silvestri *et al.*, 2020). En este contexto, el Instituto de Botánica del Nordeste (IBONE-CONICET) y la Facultad de Ciencias Agrarias (FCA-UNNE) desarrollaron un cultivar de SG adaptado a las condiciones de la región del noreste argentino (NEA), cuya evaluación nutricional fue poco estudiada. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de dos estados de madurez y diferentes horarios de corte sobre la composición química de la forrajera SG durante la estación de otoño.

Materiales y Métodos

El experimento se llevó a cabo en el campo experimental del CIT-Formosa (26°14'26.6"S 58°14'46.3"W), sobre un suelo Alfisol (pH: 5.3, MO: 2.56%, P: 0.99 ppm, Ca: 10,6 Mg: 3,67, K: 0,21 meg/100g). La siembra de SG se realizó durante el mes de octubre de 2023 en 24 parcelas de 2x2m.

El diseño consistió en 4 tratamientos con 5 repeticiones. Los tratamientos fueron 2 estados de madurez (6 y 10 semanas), y 2 horarios de corte (mañana y tarde). Las parcelas fueron bloqueadas por la altura promedio de las plantas. El 06-03-2024 se realizó el corte de nivelación a 20 cm del suelo de todas las parcelas. Luego, a las 6 semanas (18-04-2024), se tomaron muestras de 5 parcelas a las 08:00 hs y de otras 5 parcelas a las 17:00 hs. Los muestreos dentro de cada parcela se realizaron al azar utilizando un cuadrante de 40x40cm. Las muestras de un cuadrante fueron secadas de forma convencional a 55 °C, mientras que las del otro cuadrante fueron secadas a 28 °C simulando el proceso de henificación. En cada parcela se tomó una muestra adicional que fue inmediatamente congelada con nitrógeno líquido y posteriormente liofilizada. De la misma forma se procedió con el corte a las 10 semanas, el 19-05-2024.

Las muestras secas fueron molidas a 1 mm con un molino ciclónico y posteriormente analizadas para materia seca (MS), materia orgánica (MO), cenizas, proteína bruta (PB), fibra en detergente neutro (FDN) y fibra en detergente ácido (FDA). Las muestras liofilizadas fueron analizadas para carbohidratos solubles (CHS).

Los datos fueron analizados usando el PROC GLM del SAS (2002), considerando los factores (semana de corte, horario de corte y método de secado) y sus interacciones.

Resultados y Discusión

No se observó interacción entre los factores estudiados. La semana de corte afectó todos los parámetros analizados, a excepción de la PB (Tabla 1). La concentración de MS, FDN y FDA aumentan de la semana 6 a las 10 (P<0,05), debido a un incremento en la pared celular de los tejidos de las plantas a medida que la madurez avanza.

Por otro lado, el horario de corte mostró un efecto sobre los niveles de MS, obteniendo mayor contenido en el horario de la tarde. En cuanto al tipo de secado, solo afecto los niveles FDN, siendo mayor en el secado convencional (Tabla 1).

En la Tabla 2 están presentados los resultados de los análisis de CHS. Se observa que hay efectos significativos de la semana y del horario de corte (P<0,05). Estos resultados podrían deberse a que, durante el día, cuando la tasa de fotosíntesis supera a la de respiración y fijación de carbono, se produce un aumento en la concentración de CHS, como lo reportaron Cajarville *et al.* (2015). En cuanto al incremento de los CHS de la semana 6 a la 10, podría deberse a que las reservas a largo plazo se almacenan principalmente en los tallos.

Tabla 2. Efecto de la semana y del horario de corte sobre la concentración de carbohidratos solubles (CHS) de la *Stylosanthes G.*

Semana	**6**		**10**			**P-valor**	
Horario	AM	PM	AM	PM	EEM	Semana	Horario
CHS %	5,34	6,26	7,59	8,49	0,39	0,0001	0,0356

Conclusiones

Los resultados evidencian que, a excepción de la PB, la semana y el horario de corte pueden afectar la composición química del SG durante la estación de otoño. Sin embargo, para establecer estrategias de manejo y definir momentos óptimos de corte que permitan un mejor aprovechamiento de esta forrajera, es necesario conocer cómo estos factores influyen en su aprovechamiento digestivo potencial.

Agradecimiento

Proyecto Highlands.3 (Marie Skłodowska-Curie grant agreement No 872328).

Bibliografía

Cajarville C *et al.* (2015) NZJ Agric Res **58**, 281-291.
Schultze-Kraft R *et al.* (2023) Trop Grassl **11**, 95-120.
Silvestri MC *et al.* (2020) Crop Sci **60**, 1436-1449.

Tabla 1. Efecto de la semana y del horario de corte sobre la composición química de la *Stylosanthes G.* secada de forma convencional (55 °C) y simulando heno (28 °C).

Secado	Convencional				Heno					P-valor		
Semana	6		10		6		10					
Horario	AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM	EEM	Secado	Semana	Horario
Materia seca (MS), %	15,74	20,37	18,24	22,60	15,83	20,32	18,39	20,59	0,93	0,4979	0,0078	<,0001
Materia orgánica, % MS	92,70	92,54	92,50	93,22	91,95	92,46	93,20	93,80	0,31	0,5845	0,0017	0,0687
Cenizas, % MS	7,30	7,46	7,50	6,78	8,05	7,55	6,80	6,20	0,31	0,5940	0,0016	0,0708
Fibra en detergente neutro, % MS	49,79	49,16	52,77	55,23	46,18	43,02	52,57	50,54	1,77	0,0067	<.0001	0,5069
Fibra en detergente acido, % MS	28,90	26,56	31,68	35,23	27,91	25,32	33,06	33,32	1,88	0,6082	<.0001	0,8369
Proteína bruta, % MS	13,80	13,63	13,26	13,98	14,23	15,71	14,03	13,93	0,76	0,1446	0,3251	0,3295

NA 10 Efecto del estado de madurez y del horario de corte sobre la degradabilidad ruminal de la leguminosa tropical *Stylosanthes guianensis* cortada en otoño

Bonnet CM[1]*, Acuña CA[2], Vargas MEA[1], Kozloski VG[3], Pozo CA[1]

[1] Centro de Investigación y Transferencia Formosa (CONICET), [2] Instituto de Botánica del Nordeste (IBONE-CONICET), [3]Universidade Federal de Santa María, Brasil (UFSM)

*E-mail: celestembonnet@gmail.com

Effect of maturity stage and cutting time on the rumen degradability of autumn-cut tropical legume Stylosanthes guianensis

Introducción

Las leguminosas tropicales representan una alternativa forrajera estratégica para la alimentación de rumiantes en regiones subtropicales. Sin embargo, para optimizar su inclusión en las dietas, es fundamental comprender su degradabilidad ruminal, la cual influye directamente en la eficiencia del aprovechamiento de los nutrientes. El objetivo de este trabajo fue evaluar la degradabilidad ruminal de la materia seca (DRMS) de la leguminosa tropical *Stylosanthes guianensis* en dos estados de madurez (6 y 10 semanas) y dos horarios de corte.

Materiales y Métodos

El experimento se llevó a cabo en el campo experimental del CIT-Formosa (26°14'26.6"S 58°14'46.3"W), sobre un suelo Alfisol (pH: 5.3, MO: 2.56%, P: 0,99 ppm, Ca: 10,6 Mg: 3,67, K: 0,21 meg/100g). La siembra de *Stylosanthes guianensis* se realizó durante el mes de octubre de 2023 en 24 parcelas de 2x2m.

El diseño consistió en 4 tratamientos con 5 repeticiones. Los tratamientos fueron 2 estados de madurez (6 y 10 semanas), y 2 horarios de corte (mañana y tarde). Las parcelas fueron bloqueadas por la altura promedio de las plantas. El 06-03-2024 se realizó el corte de nivelación a 20 cm del suelo de todas las parcelas. Luego, a las 6 semanas (18-04-2024), se tomaron muestras de 5 parcelas a las 08:00 hs y de otras 5 parcelas a las 17:00 hs. Los muestreos dentro de cada parcela se realizaron al azar utilizando un cuadrante de 40x40cm. Las muestras de un cuadrante fueron secadas de forma convencional a 55 °C, mientras que las del otro cuadrante fueron secadas a 28 °C simulando el proceso de henificación. De la misma forma se procedió con el corte a las 10 semanas, el 19-05-2024. Luego del secado, las muestras secas fueron molidas a 2 mm con un molino ciclónico y analizadas para materia seca (MS; AOAC,1997).

Para la determinación de la DRMS, las muestras fueron pesadas (1 g) por duplicado en saquitos de poliéster de 5 x 5 cm (porosidad de 40 µm), e incubadas durante 48 horas en el rumen de dos vacas fistuladas con un peso vivo (PV) promedio de 509 (±7.1) kg. Las vacas fueron mantenidas en un piquete con disponibilidad de pasto a voluntad y suplementadas al 0,5 % del PV con un concentrado comercial (12 % de PB y 2,9 Mcal de energía metabolizable). Al finalizar el periodo de incubación, las muestras fueron retiradas del rumen, lavadas con agua corriente durante 15 minutos y secadas en estufa a 105 °C durante 24 horas. La degradabilidad ruminal de la MS fue calculada como: DRMS = ((MS incubada– MS residual) / MS incubada) x 100.

Los datos fueron analizados mediante el PROC MIXED del SAS (2002), considerando como factores fijos el estado de madurez, el horario de corte, el método de secado y sus interacciones. El bloque y las vacas fueron incluidos como factores aleatorios.

Resultados y Discusión

En general, la DRMS de la *Stylosanthes guianensis* fue superior al 71% en todos los tratamientos, lo que indica un buen potencial de esta forrajera para la alimentación de rumiantes. No se observaron interacciones significativas entre los factores estudiados ($P > 0.05$). El tipo de secado no afectó la DRMS ($P > 0.05$; Tabla 1).

El estado de madurez afectó la DRMS ($P < 0,05$), siendo más alta en la semana 6 que en la semana 10. Esto podría deberse a que, a medida que las plantas maduran, aumentan los componentes estructurales de la pared celular, causando resistencia a la degradación del forraje por parte de la microbiota ruminal (Chaves *et al.* 2006).

Por otro lado, el material cortado por la tarde presentó una mayor DRMS ($P < 0,05$), lo que podría atribuirse al mayor contenido de carbohidratos solubles en las plantas en horas de la tarde (Gregorini, 2011). Además, la diferencia en la DRMS entre los horarios de corte fue menos pronunciada en la semana 10 en comparación con la semana 6, lo que podría atribuirse a un mayor contenido de componentes estructurales menos digestibles en la planta con el avance de la madurez.

Conclusión

La DRMS de *Stylosanthes guianensis* varía según el estado de madurez y el horario de corte, con un efecto más marcado del horario de corte en edades tempranas de madurez.

Bibliografía

AOAC (1997) Offic Methods Anal 16th ed, Washington.

Chaves AV *et al.* (2006) Anim Feed Sci Technol **127**, 293–318.

Gregorini (2011) Anim Prod Sci **52**, 416–430.

Agradecimiento

Proyecto Highlands.3 (Marie Skłodowska-Curie grant agreement No 872328).

Tabla 1. Degradabilidad ruminal de la materia seca (DRMS) de *Stylosanthes guianensis* en estados de madurez (semana 6 y 10) y dos horarios de corte (AM= 08:00hs y PM= 17:00), con secado convencional (55 °C) y simulando heno (28 °C).

Secado	**Convencional**				**Heno**					**P-valor[2]**		
Semana	6		10		6		10					
Horario	AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM	EEM[1]	Secado	Semana	Horario
DRMS, %	76.7	78.5	71.1	72.2	76.5	79.5	71.5	71.6	0.88	0.834	<.001	0.019

[1] Error estándar de la media, n=5.

[2] Probabilidad del error.

NA 11 Evaluación de la composición química de mezclas forrajeras con tecnología NIRS en el contexto de la producción animal

Ortiz DA[1,2]*, Blain G[1], Ruiz MA[1,2]

[1] EEA INTA "Ing. Agr. Guillermo Covas", Anguil, La Pampa

[2]Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UNLPam, Santa Rosa, La Pampa

*E-mail: ortiz.daniela@inta.gob.ar

Quality Assessment of Forage Mixtures Using NIRS Technology for Animal Production Purposes

Introducción

La calidad de los forrajes determina la eficiencia de los sistemas de producción animal. Influye directamente en el consumo, la digestibilidad y el desempeño productivo.

La siembra de alfalfa con gramíneas perennes es una estrategia adoptada para mejorar la oferta forrajera; además, permite equilibrar el perfil nutricional y aumentar la estabilidad y persistencia del recurso a lo largo del tiempo.

Dado que estas mezclas pueden representar el único alimento de la dieta de animales en pastoreo, su análisis como unidad integrada resulta clave para una caracterización precisa. Este enfoque evita errores asociados a la estimación de proporciones, captura posibles interacciones entre especies y simplifica el muestreo.

En este contexto, la espectroscopía en el infrarrojo cercano (NIRS) se presenta como una herramienta rápida, no destructiva y de bajo costo. Es ideal para estimar parámetros de calidad en forrajes y, aplicada a mezclas forrajeras, puede potenciar la eficiencia de los sistemas de análisis, brindando información confiable para la toma de decisiones nutricionales y de manejo de la alimentación.

El presente trabajo tuvo como objetivo desarrollar calibraciones NIRS para estimar la composición química de mezclas de alfalfa con gramíneas.

Materiales y Métodos

Las muestras utilizadas para la calibración provinieron de un ensayo conducido en la EEA INTA Anguil. En este ensayo se evaluaron pasturas consociadas de alfalfa (Medicago sativa cv. Candela) con gramíneas (Thinopyrum ponticum cv. Hulk, Festuca arundinacea cv. Temora y Dactylis glomerata cv. Chamán).

El diseño incluyó cuatro bloques con 10 parcelas cada uno (4 de forrajes puros y 6 de mezclas). Se realizaron cuatro cortes (noviembre 2024; enero, abril y noviembre 2025), totalizando 160 muestras: 64 puras y 96 mezclas. De estas, se analizaron 93; tres no pudieron procesarse por baja presencia de uno de los componentes.

En las mezclas se separaron alfalfa y gramínea para estimar su proporción relativa. Luego, las muestras se secaron y molieron (molino Wiley, malla 2 mm).

Los contenidos de PB, FDN y FDA se calcularon con calibraciones previas sobre especies puras. Estos valores se aplicaron a las mezclas según la proporción de cada especie y se usaron como referencia para desarrollar y validar nuevas curvas de calibración NIRS.

Los espectros de absorción de energía visible e infrarroja cercana se tomaron con un equipo FOSS DS 2500, en modo reflectancia, en el rango 400–2500 nm y por duplicado. Con estos espectros y los datos de referencia se desarrollaron modelos de predicción ("calibraciones") para cada parámetro, utilizando el método de Cuadrados Mínimos Parciales Modificados.

Previo al modelado, se aplicaron tratamientos matemáticos como derivadas, suavizado y corrección por tamaño de partícula. Además, se eliminaron muestras aberrantes ("outliers") espectrales y composicionales.

Finalmente, se seleccionaron los mejores modelos para cada componente en base a parámetros estadísticos: EEC (error estándar de calibración), EEVC (error estándar de validación cruzada), R^2 (coeficiente de determinación entre laboratorio y NIRS) y RPD (relación entre la variabilidad del conjunto de muestras y el EEC).

Resultados y Discusión

Los parámetros estadísticos que arrojaron las calibraciones se presentan en el Tabla 1. Para PB, FDN y MS de las mezclas, se lograron calibraciones con bajos errores de predicción, pendientes cercanas a 1, desvíos de pendiente próximos a 0 y una alta correlación entre los valores estimados por NIRS y los obtenidos mediante métodos de laboratorio convencionales.

Tabla 1. Parámetros estadísticos de calibraciones desarrolladas para predecir con tecnología NIRS el valor nutritivo de mezclas de alfalfa con gramíneas

	PB (%bs)	FDN (%bs)	FDA (%bs)	MS (%)	alfalfa fracción	gramínea fracción
n	88	89	86	86	87	87
EEC	0,84	2,15	0,92	1,95	0.06	0,06
EECV	1,01	2,51	1,03	2,26	0,07	0,07
R^2 Laboratorio-NIRS	0,89	0,87	0,81	0,94	0,93	0,93
RPD	3,07	2,77	2,27	4,06	3,79	3,79
LABORATORIO						
Promedio	18,84	56,27	35,09	29,41	0,51	0,49
DE	2,68	6,23	2,18	7,91	0,23	0,23
Mínimo	12,03	40,38	30,11	17,03	0,05	0,02
Máximo	24,15	68,87	41,65	45,98	0,98	0,95
NIRS						
Promedio	18,77	56,57	35,20	29,44	0,50	0,50
DE	2,56	5,96	2,10	7,93	0,23	0,23
Mínimo	11,08	38,68	28,91	5,65	0,05	0,02
Máximo	26,46	74,45	41,49	53,23	0,98	0,95

n: número de muestras, PB: proteína bruta, FDN: fibra detergente neutro, FDA: fibra detergente acido, MS: Materia seca a 60 Cº, EEC. Error Estándar de calibración, EECV: Error Estándar de Validación Cruzada, R^2: coeficiente de determinación entre laboratorio y NIRS, RPD=DE/EECV, DE desvío

En el caso de la FDA, la calibración fue de calidad moderada, con un RPD de 2,27. Las curvas desarrolladas permiten estimar con buena precisión el porcentaje de alfalfa y gramíneas presentes en las muestras.

Conclusión

Las calibraciones desarrolladas mediante tecnología NIRS permitieron estimar con buena precisión los contenidos de PB, FDN y MS en mezclas de alfalfa y gramíneas, así como su proporción relativa.

NA 12 Calidad nutricional de silajes de verdeos de invierno en un ambiente del sudoeste bonaerense semiárido

Cerdá CC[1]*, Rochon JM[1], Bolleta AI[2], Gómez D[2]
[1]AER. INTA Bahía Blanca (EEA Bordenave) [2]INTA EEA Bordenave
*E-mail: cerda.corina@inta.gob.ar

Nutritional quality of winter green fodder silages for a semi-arid environment in the southwest of Buenos Aires

Introducción

Los verdeos de invierno cobran importancia como componentes de la cadena forrajera. La incorporación de ellos como silaje de planta entera permitiría a los sistemas ganaderos cierta independencia del clima, y ser un gran aliado para nuestra zona debido a la variabilidad climática interanual que existe. Si bien, se presentan como una alternativa a la hora de pensar en reservas forrajeras sobre todo en momentos de escases de forraje, su incorporación a los sistemas productivos es relativamente reciente en nuestro ambiente.

El objetivo de este trabajo fue evaluar la calidad nutricional de silajes de verdeos de invierno para un ambiente del sudoeste bonaerense semiárido.

Materiales y Métodos

El ensayo se llevó a cabo durante el 2024 en el Establecimiento Agropecuario San José, ubicado en el Partido de Tornquist. Previo a la siembra se realizó un análisis de suelo: 32,0 ppm fósforo disponible y nitratos (0-60 cm) 176 kg ha^{-1}. Se sembró el 08/07 bajo sistema de siembra directa, con fertilización de base 21 kg ha^{-1} micro+plus y una densidad de 80 kg ha^{1}. Para la evaluación las especies utilizadas fueron Avena (**AV**) cultivares María, Julieta, y Pía INTA, y Cebada Forrajera (**CF**) Nacira INTA y LG Zodiac. El diseño experimental fue en bloques completos aleatorizados con tres repeticiones y unidades experimentales de 150 x 2,6 m.

La fecha de corte para la confección de los silajes de cada material de ambas especies fue 11/11 en estadio grano lechoso a pastoso, utilizándose una desmalezadora dejando un remanente de 5 cm de altura, posteriormente cada material fue picado para la confección de microsilos se emplearon tubos de PVC de 30 cm de largo y 10 cm de diámetro, con tapas en sus extremos como contenedor. La anaerobiosis se logró por eliminación del aire con una prensa hidráulica. Los microsilos fueron cerrados herméticamente y conservados durante 115 días, se procedió a la extracción de las muestras para las siguientes determinaciones: Nitrógeno Total (NT, %), Proteína Bruta (PB, %), Fibra Detergente Neutro (FDN, %), Fibra detergente ácida (FDA, %), Lignina Detergente ácida (LDA, %), Digestibilidad *in vitro de la* Materia Seca (DIVMS, %), Energía Metabolizable (EM Mcal/kg MS) y Carbohidratos no estructurales solubles (CNES, %) en el Laboratorio de Evaluación de Calidad de Forrajes y Alimentos de la EEA INTA Bordenave.

Los resultados de calidad nutricional de los silajes se analizaron estadísticamente mediante ANOVA, y las medias fueron comparadas con el test LSD Fisher (α=0,05).

Resultados y Discusión

Las precipitaciones ocurridas durante el ciclo del cultivo (julio-noviembre) fueron de 228 mm totalmente favorables para el desarrollo del cultivo, siendo la producción promedio 8462 kg MS ha^{-1}. Los principales resultados obtenidos de calidad nutricional se presentan (Tabla 1) correspondientes a los valores medios para cada especie de verdeos de invierno.

En cuanto a la calidad nutricional de los silajes de verdeos de invierno evaluados no se hallaron efectos estadísticamente significativos (*P* = 0,982) entre especies para PB (%), observándose un valor promedio de 8,5%, si bien, es un valor aceptable para silajes de verdeos de invierno, lo que no alcanzaría a cubrir los requerimientos de PB en animales de recría, por lo que se requeriría una suplementación proteica adicional. Sin embargo, se convierte en una alternativa válida para planteos con vacas de cría que atraviesen el último tercio de gestación.

Asimismo, para los valores promedios hallados de las demás variables analizadas NT (%) (*P=0,933*), FDN (*P=0,770*), FDA (*P=0,944*), LDA (*P=0,406*), DIVMS (*P=0,051*), EM (*P*=0,0507) y CNES (*P=0,451*) no se encontraron interacciones significativas.

Conclusiones

Los resultados obtenidos nos permiten considerar a ambas especies como una excelente alternativa para realizar como confección de reserva con destino a silaje, debido a los niveles aceptables de producción de forraje como así también de la calidad nutricional que presentaron. Sin embargo, considerando la zona de estudio donde las precipitaciones tienen una alta variabilidad climática interanual resulta necesario la continuidad de este tipo de trabajo que permita corroborar los resultados obtenidos.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la familia Sard, a Santiago Véliz y al Laboratorio de Evaluación de Calidad de Forrajes y Alimentos de la EEA INTA Bordenave.

Tabla 1. Calidad nutricional de los silajes de verdeos de invierno de las especies analizadas

Parámetros	AV	CF
NT (%)	1,4±0,04 a	1,4±0,09 a
PB (%)	8,4±0,22 a	8,5±0,57 a
FDN (%)	59,1±1,38 a	58,8±0,35 a
FDA (%)	31,6±0,96 a	31,5±0,71 a
LDA (%)	6,8±2,76 a	9,6±3,96 a
DIVMS (%)	59,9±1,41 a	64,3±1,91 a
EM Mcal/kg MS	2,2±0,05 a	2,3±0,07 a
CNES (%)	2,3±0,28 a	2,0±0,52 a

Letras distintas indican diferencias estadísticamente significativas (*P*<0,05).

NA 13 Evaluación del riesgo de intoxicación con ácido cianhídrico en variedades de sorgo producido bajo un sistema de cultivo hidropónico

Bernáldez ML[1,2]*, Alcaraz EG [1], Eliazarián EP [1], Tobares RB [1], Martínez S[3], Steinberg M[1]
[1] Facultad de Ciencias Agropecuarias, UNC, Córdoba. [2] Instituto de Ciencias Básicas y Aplicadas, UNVM, Córdoba. Facultad de, Matemática, Astronomía, Física y Computación, UNC, Córdoba.
*E-mail: maria.laura.bernaldez@unc.edu.ar

Evaluation of the risk of hydrocyanic acid poisoning in the varieties of sorghum produced under a hydroponic cultivation system

Introducción

La producción de forraje para la alimentación animal por métodos convencionales usa grandes extensiones de tierra y son altamente dependiente de las condiciones climáticas. La hidroponía es un método de producción intensiva, en el cual las plantas crecen sin suelo y bajo condiciones controladas. Se han desarrollados numerosos sistemas hidropónicos para producción de forraje, generalmente para cereales y particularmente para avena, que producen forraje fresco de alta calidad a lo largo del año en períodos cortos de tiempo de 10 a 15 días. Si bien muchas especies son adecuadas para la producción de forraje hidropónico; otros aspectos diferentes a la capacidad productiva pueden limitar el uso de algunos cereales. En tal caso, el sorgo puede presentar alta concentración de durrina en sus estadios juveniles, con potencial producción de ácido cianhídrico (**HCN**) que es tóxico para el ganado y puede provocar la muerte. El objetivo del este trabajo fue evaluar el riesgo de intoxicación por la liberación de HCN del forraje producido por 3 cultivares de sorgo bajo un sistema de cultivo hidropónico.

Materiales y Métodos

En el Laboratorio de Forrajes de la FCA, UNC se evaluó el contenido de materia seca (%MS), el forraje producido y la liberación potencial de HCN en tres variedades de sorgo 81G67, Silaje King (**SK**) de Sugar Graze (**SG**) cultivadas bajo un sistema hidropónico, con 3 repeticiones por cada variedad. Se ajustó la densidad de siembra (g/cm^2) según el peso de 1000 semillas y el poder germinativo, determinados para cada variedad. Diariamente se controlaron las bandejas de cultivo y se regaron. El día 15 se pesaron las bandejas para determinar producción de forraje, se estimó la MS por diferencia gravimétrica entre el forraje fresco y el forraje secado en estufa con aire forzado a 105°C, y la relación entre hojas y raíces (**H:R**). También, se evaluó cualitativamente la liberación de HCN con la técnica de Grignard usando una escala con 9 colores asociados a rangos de concentraciones de HCN (ppm) liberados por tejido fresco (Bolatti *et al.*, 2004). Los resultados se analizaron con INFOSTAT. Se usó una tabla de contingencia para la variable cualitativa: color registrado en las lecturas de la técnica de Guignard. Se reagruparon las lecturas de colores en: los colores amarillos son lecturas que representan menos de 25 ppm de HCN liberado, los naranjas son lecturas asociadas a concentraciones entre 24 y 85 ppm, y los rojos indican más de 85 ppm de HCN liberado. Para las variables producción y H:R se llevó a cabo un ANOVA y las medias se contrastaron con test LSD Fisher (α=0,05).

Resultados y Discusión

El porcentaje de MS de la biomasa producida, hojas más raíces, fue 9,67%, 12,41 y 15,28 para 81G67, SG y SK respectivamente. La producción de MS (hojas más raíces) difirió entre los materiales evaluados (*P* = 0,018), SK fue el más productivo mientras que SG y 81G67 producen 7% y 21% menos que SK, y esa biomasa producida presentó diferente relación H:R (*P* = 0,0061), con 70,1:29,9; 43,1:56,9 y 36,7:63,3 para 81G67, SK y SG respectivamente (Tabla 1).

Tabla 1. Producción de materia seca y proporción de hojas y raíces en el forraje producido por las 3 variedades de sorgo cultivadas en hidroponia.

Variables evaluadas *	Variedades de sorgo			*P*	E.E.
	81G67	Sugar Graze	Silage King		
Producción, kgMS/m^2	1,35	1,59	1,71	0,018	0,06
Hoja/Raíz, en MS	2,45	0,59	0,77	0,006	0,28

Ninguna lectura de la técnica de Guignard registró color amarillo. El 78% de las lecturas fueron rojos y sólo el 22% fueron tonalidades naranjas (Tabla 2). La variedad SK presentó 100% de registros rojos. Dado que todos los materiales evaluados arrojaron coloraciones naranjas y rojas, todos presentan riesgo de intoxicación por HCN, siendo eminentemente muy alto el riesgo de los forrajes que se categorizan con rojo (Bolatti *et al.*, 2024). Los resultados entregan evidencia sobre el alto riego de intoxicación y muerte de animales al usar sorgo cultivado en hidroponia para la alimentación animal, sobre todo cuando este alimento es el único ingrediente que componen las dietas.

Tabla 2. Tabla de contingencia con frecuencias relativas según la coloración registrada en las lecturas de liberación de HCN para 3 variedades de sorgo cultivadas en hidroponia.

Variedades de sorgo	Proporción de lectura según colores			Total
	amarillos	naranjas	rojos	
81G67	0	0,33	0,76	1
Sugar Graze	0	0	1	1
Silage King	0	0,33	0,76	1

Conclusiones

La biomasa producida con sorgo hidropónico, en las 3 variedades estudiadas, no debe ser usado en la alimentación animal por que presenta un alto riego de intoxicación con HCN, más allá de las diferencia en MS o H:R que caracteriza a cada material. Es posible que sólo sorgos, que carecen de durrina o de la enzima que la hidroliza, podrían ser utilizado para producir forraje hidropónico para producción animal.

Bibliografía

Bolatti J *et al.* (2024). V Congreso Nacional y III Conferencia Internacional de Sorgo.

NA 14 Evaluación del estatus de cobre en la recría bovina en el este de la provincia de Formosa

Vargas MEA[1,2,3]*, Pozo CA[1,2], Kozloski GV[3], del Valle TA[3], Bonnet CA[1], Isolini VRN[2], Rodriguez SS[2], Ramirez FDA[2], Mora OA[2], Sheridan VM[2], Reviglio R[4], Saurin C[4], Ventura MB[5], Mattioli GA[5]

[1] CIT-Formosa (CONICET), [2] Universidad Nacional de Formosa (UNaF), [3] Universidade Federal de Santa María (UFSM), [4] Genofeed SA, [5] Universidad Nacional de la Plata (UNLP).

*E-mail: vargasmauroe@gmail.com

Evaluation of the cupper status in cattle breeding in the east of the province of Formosa

Introducción

El cobre **(Cu)** es un micromineral que actúa como cofactor de numerosas enzimas claves en el metabolismo animal y su deficiencia puede ocasionar una reducción en el crecimiento y desarrollo de la recría bovina. Los niveles de Cu plasmático constituyen un indicador confiable para determinar el estatus de este mineral en el organismo, así como el riesgo potencial de consecuencias productivas (Mattioli *et al.*, 2013). El objetivo de este trabajo fue evaluar el estatus de Cu sanguíneo en vaquillas de recría de diversos establecimientos ganaderos típicos del este de la provincia de Formosa, durante las 4 estaciones del año.

Materiales y Métodos

Se seleccionaron 11 establecimientos ganaderos distribuidos en el este de la provincia de Formosa, en función de su accesibilidad, el tipo de razas utilizadas (razas sintéticas como Brangus, Braford, Bonsmara) y la base forrajera utilizada (pastizal natural o pasturas tropicales). En cada establecimiento se seleccionaron entre 10 a 15 vaquillas de 12 a 15 meses de edad, a las que se les realizó el seguimiento de Cu plasmático durante un año. Cabe destacar que, de los 11 establecimientos, solamente dos no realizaron suplementación parenteral con cobre, mientras que los demás tienen esta suplementación como práctica habitual de manejo, variando la misma desde dos a cuatro veces en el año. Debido a la imposibilidad de realizar un muestreo completo en cada establecimiento en todas las estaciones, los muestreos quedaron distribuidos de la siguiente manera: 1, 2, 3 y 4 muestreos en 3, 1, 3 y 2 establecimientos respectivamente, totalizando 238 observaciones. La extracción de sangre fue realizada por punción de la vena yugular. Las muestras de sangre fueron colectadas con EDTA-Na_2 y centrifugadas (3000 × *g*, durante 15'). El plasma fue desproteinizado en partes iguales con ácido tricloroacético al 10% P/vol. Posteriormente, el Cu inorgánico fue determinado por espectrofotometría de absorción atómica.

Los datos se analizaron utilizando PROC GLIMMIX de SAS (versión *On Demand*), con distribución de Poisson. Los valores de Cu plasmático se clasificaron en tres estados de cupremia: Normocupremia (≥ 60 µg/dL), Deficiencia moderada (30–60 µg/dL) y Deficiencia severa (< 30 µg/dL), según Mattioli *et al.* (2013). La estación se modeló como efecto fijo y el establecimiento dentro de cada estación como efecto aleatorio. Las medias se compararon mediante el test de Tukey ($\alpha = 0,05$).

Resultados y Discusión

No se observaron diferencias significativas ($P > 0,05$) en los niveles de Cu plasmático ni en los estados de cupremia de la recría entre las distintas estaciones del año (Tabla 1). Sin embargo, el 57,9% de los animales evaluados presentaron deficiencia en Cu, independientemente de la época del año. Esto podría deberse a una baja disponibilidad de este mineral en la dieta durante todo el año, probablemente por un bajo aporte por parte de las pasturas (deficiencia simple), o también por presencia de otros minerales antagónicos al cobre como molibdeno, hierro o azufre (deficiencia secundaria) (Suttle, 2022). Esta situación comprometería el crecimiento de los animales y la llegada al servicio con el peso adecuado, lo cual podría llegar a condicionar su fertilidad.

Conclusión

La alta proporción de animales de recría con deficiencia de Cu, independientemente de la estación del año, refleja limitaciones en los sistemas pastoriles del este de Formosa, destacando la necesidad de revisar y ajustar las prácticas de suplementación con este mineral y evaluar la presencia de minerales antagónicos en el agua y el forraje que puedan limitar la absorción de Cu.

Bibliografía

Mattioli GA *et al* (2013). Nutrición mineral y vitamínica de bovinos.

Suttle N (2022). Mineral nutrition of livestock. GB: Cabi.

Tabla 1. Nivel de cobre (Cu) plasmático y estado de cupremia en animales de recría sobre pastizales naturales y pasturas tropicales en el este de la provincia de Formosa según la estación del año.

Item	promedio general	Estación				EEM[1]	P-valor[2]	EEM[3]	P-valor[4]
		Primavera	Verano	Otoño	Invierno				
Cu plasmático (µg/dL)	51,3±25,4	42,2	51,9	59,6	51,6	10,3	0,211	--	--
Estado de cupremia, %									
Normocupremia	42,1	28,8	48,9	59,3	29,7	--	--	17,4	0,362
Deficiencia moderada	38,0	38,5	40,9	28,8	44,7	--	--	11,1	0,849
Deficiencia severa	19,9	32,7	10,2	11,9	25,6	--	--	19,4	0,686

[1]Error estándar de la diferencia entre las medias para Cu plasmático. [2]Probabilidad del error Tipo 1 para la comparación de Cu plasmático entre estaciones. [3]Error estándar para el estado de cupremia. [4]Probabilidad del error Tipo 1 para la comparación del estado de cupremia.

NA 15 Evaluación del estatus de fosforo en la recría bovina en el este de la provincia de Formosa

Vargas MEA[1,2]*, Pozo CA[1,2], Kozloski GV[3], del Valle TA[3], Bonnet CA[1], Isolini RN[2], Rodriguez SS[2], Ramirez DA[2], Silva C[2], Mora F[8], Florentín S[8], Cabello E[9], Sheridan VM[2], Mora OA[2], Reviglio R[4], Saurin C[4], Toffaletti JR[5], Ventura MB[6], Mattioli GA[6]

[1] CIT-Formosa (CONICET), [2] Universidad Nacional de Formosa (UNaF), [3] Universidade Federal de Santa María (UFSM), [4] Genofeed SA, [5] INTA El Colorado Formosa, [6] Universidad Nacional de la Plata (UNLP), [8] Est. 25 de mayo, [9] Santa Teresa.

*E-mail: vargasmauroe@gmail.com

Evaluation of the phosphorus status in cattle breeding in the east of the province of Formosa

Introducción

Los sistemas pastoriles del Chaco húmedo argentino suelen presentar deficiencias en fósforo **(P)** lo que podría limitar el desempeño productivo de animales en crecimiento como es el caso de la recría bovina (Mufarrege, 1999). El P plasmático es un indicador útil para determinar el estatus de P en estos animales (Dixon *et al.*, 2020). El objetivo de este trabajo fue evaluar el estatus de P sanguíneo en vaquillas de recría, pertenecientes a distintos establecimientos ganaderos del este de la provincia de Formosa durante las distintas estaciones del año.

Materiales y Métodos

Fueron seleccionados 9 establecimientos ganaderos distribuidos en el este de la provincia de Formosa. Estos fueron elegidos por su accesibilidad, por el tipo de razas utilizadas (Brangus, Braford, Bonsmara), por usar como base forrajera al pastizal natural o pasturas tropicales y por la ausencia de suplementación mineral oral. En cada establecimiento se seleccionaron entre 10 a 15 vaquillas de 12 a 15 meses de edad, a las que se les realizó el seguimiento de P plasmático durante un año. Debido a la imposibilidad de realizar un muestreo completo en cada establecimiento en todas las estaciones, los muestreos quedaron distribuidos de la siguiente manera: 1, 2, 3 y 4 muestreos en 3, 1, 3 y 2 establecimientos respectivamente. La extracción de sangre fue realizada por punción de la vena yugular. Las muestras de sangre fueron colectadas con EDTA-Na_2 y centrifugadas (3000 × *g*, durante 15'). El plasma fue desproteinizado mediante la adición en partes iguales de ácido tricloroacético al 10% P/vol. Posteriormente, el P inorgánico fue determinado por espectrofotometría a una longitud de onda de 660 nm.

La concentración de P plasmático (mg/dL) y la proporción de animales con niveles deficientes de P (< 6 mg/dL, según Dixon, 2022) se analizaron mediante modelos mixtos utilizando el SAS *OnDemand Version*. La estación del año se consideró como efecto fijo, mientras que el establecimiento dentro de cada estación como efecto aleatorio. Para el análisis de P plasmático se utilizó PROC MIXED, verificándose la normalidad de los residuos mediante el test de Shapiro-Wilk. En tanto, para la comparación de proporción de animales con niveles deficientes de P se empleó PROC GLIMMIX con distribución de Poisson. En ambos casos, la comparación de medias se realizó mediante el test de Tukey, utilizando un nivel de significancia de $\alpha < 0,05$.

Resultados y Discusión

No se observaron diferencias significativas ($P > 0,05$) en los niveles de P plasmático ni en el porcentaje de la recría con niveles deficientes de P entre las distintas estaciones del año (Tabla 1). Sin embargo, casi el 49% de los animales evaluados presentaron deficiencia, independientemente de la época del año, lo que podría reflejar una limitada disponibilidad de este mineral en la dieta durante todo el año, probablemente asociada a factores edáficos y a la calidad nutricional de los pastizales (Mufarrege, 1999). Esta situación podría comprometer la salud, el crecimiento y el desempeño productivo y hasta el futuro reproductivo de los animales (Satter *et al.*, 2005).

Conclusión

Los resultados sugieren un riesgo nutricional sostenido a lo largo del año en la recría bovina sobre pastizales naturales del este de la provincia de Formosa, evidenciado por una alta proporción de animales deficientes en P plasmático. Esta situación resalta la necesidad de implementar estrategias de manejo, como la suplementación mineral con P. Asimismo, se requieren estudios complementarios que evalúen el efecto de dicha suplementación sobre parámetros productivos a fin de optimizar el desempeño de los animales sobre este sistema de producción.

Bibliografía

Dixon R *et al.* (2020) Proceedings. **36** (1), 136.

Mufarrege (1999). E.E.A INTA Mercedes, Corrientes, Arg.

Satter LD *et al.* (2005) Agriculture and the Environment. **19**, 587-606.

Tabla 1. Niveles de fósforo (P) plasmático y estado de fosfatemia de la recría de bovinos sobre pastizales naturales en el este de la provincia de Formosa según la estación del año.

Ítem	promedio general	Estación				EE[1]	P-valor[2]	EE[3]	P-valor[4]
		primavera	verano	otoño	invierno				
P plasmático, mg/dL	5,88 ±1,19	6,43	5,67	5,70	5,73	0,36	0,347	--	--
Estado de fosfatemia, %									
Deficiente[5]	48,9 ±24,9	41,0	51,6	57,3	45,8	--	--	13,0	0,754

[1] Error estándar de la diferencia entre medias para P plasmático. [2] Probabilidad del error Tipo 1 para la comparación de P plasmático entre estaciones.

[3] Error estándar para el estado deficiente. [4] Probabilidad del error Tipo 1 para la comparación del estado deficiente entre estaciones. [5] Proporción de animales con niveles de $P < 6$ mg/dL.

NA 16 Evaluación del estatus de fósforo en vacas de cría en el este de la provincia de Formosa

Vargas MEA[1,2,3]*, Pozo CA[1,2], Kozloski GV[3], del Valle TA[3], Bonnet CA[1], Isolini RN[2], Rodriguez SS[2], Ramirez DA[2], Sheridan VM[2], Mora OA[2], Reviglio R[4], Saurin C[4], Toffaletti JR[5], Ávila LE[7], Gonzalez JD[8], Cancino A[9], Silva M[10], Triay MA[2], Roggero L[11], Ventura MB[6], Mattioli GA[6]

[1] CIT-Formosa (CONICET), [2] Universidad Nacional de Formosa (UNaF), [3] Universidade Federal de Santa María (UFSM), [4] Genofeed SA, [5] INTA El Colorado Formosa, [6] Universidad Nacional de la Plata (UNLP), [7] Monte Claro, [8] Larradura, [9] Rincón del Pombero, [10] San Pablo SA, [11] Est. Salvación.

*E-mail: vargasmauroe@gmail.com

Evaluation of phosphorus status in breeding cows in the east of the province of Formosa

Introducción

La cría bovina en el Chaco Húmedo argentino a menudo puede estar limitada por el bajo aporte de fósforo (**P**) en los sistemas pastoriles de esta región (Mufarrege, 1999). El objetivo de este trabajo fue evaluar el estatus de P sanguíneo en vacas de cría en estado de lactancia (**VL**) y secas (**VS**), pertenecientes a establecimientos ganaderos del este de la provincia de Formosa, a lo largo de las distintas estaciones del año.

Materiales y Métodos

Fueron seleccionados 17 establecimientos ganaderos distribuidos en el este de la provincia de Formosa. Fueron elegidos por usar como base forrajera al pastizal natural y/o pasturas tropicales y por la ausencia de suplementación mineral oral. Se seleccionaron entre 15 a 20 vacas, a las que se les realizó el seguimiento de P plasmático durante un año. Debido a la imposibilidad de realizar un muestreo completo en cada establecimiento en todas las estaciones, y al cambio de categoría propio de la vaca a lo largo del año, los muestreos se distribuyeron de forma variable entre establecimientos y categorías. En la categoría VL se realizaron 1, 2, 3 y 4 muestreos en 10, 5, 1 y 1 establecimientos respectivamente, mientras que en la categoría VS se realizaron 1, 2, 3 y 4 muestreos en 7, 6, 2 y 1 establecimientos respectivamente, totalizando 629 observaciones.

La extracción de sangre fue realizada por punción de la vena yugular. Las muestras de sangre fueron colectadas con EDTA-Na_2 y centrifugadas (3000 × *g*, durante 15'). El plasma fue desproteinizado mediante la adición en partes iguales de ácido tricloroacético al 10% p/v. Posteriormente, el P inorgánico fue determinado por espectrofotometría a una longitud de onda de 660 nm.

Los datos se analizaron mediante el PROC GLIMMIX del SAS (*On demand version*), usando una distribución de Poisson. Se consideraron como hipofosfatemia los valores de P plasmático inferiores a 4 mg/dL (Goff, 1999). Para comparar estaciones, se modeló la estación como efecto fijo y el establecimiento dentro de cada estación como efecto aleatorio. Para la comparación entre categorías (VS vs. VL), se consideró la categoría como efecto fijo y el establecimiento como efecto aleatorio. Las medias se compararon con el test de Tukey ($\alpha < 0,05$) en todos los análisis.

Resultados y Discusión

En términos generales, no se observaron diferencias significativas entre las estaciones del año para los niveles plasmáticos de P ni para el porcentaje de deficientes de VS y VL con hipofosfatemia (Tabla 1). Sin embargo, en promedio, alrededor del 39 % de las vacas evaluadas presentaron niveles deficientes de P plasmático, lo que sugiere una baja disponibilidad de este mineral en los pastizales de la región. El nivel promedio de P plasmático en VS fue mayor que en VL ($P < 0,001$; Figura 1). Asimismo, el porcentaje de animales con hipofosfatemia fue significativamente menor en VS respecto a VL (35,6% vs. 42,6%; $P < 0,001$).

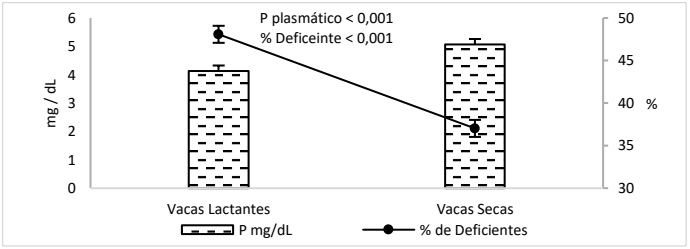


Figura 1. Nivel de fósforo (P) plasmático y porcentaje de vacas de cría lactantes y secas con hipofosfatemia, en pastoreo sobre pastizales naturales del este de Formosa.

Estas diferencias indican que la lactancia constituye una etapa crítica para el estatus de P, debido probablemente a los mayores requerimientos de este mineral para la producción de leche.

Conclusión

La elevada incidencia de hipofosfatemia en todas las estaciones indica un riesgo nutricional constante. Además, las VL presentan mayor riesgo que las VS. Esto alerta sobre el riesgo reproductivo en este grupo. Se recomienda monitoreo y estrategias de suplementación específicas para VL.

Bibliografía

Goff, JP., (1999). Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract **15:**619-639.

Mufarrege (1999). EEA INTA Mercedes, Corrientes, Arg N.**348**.

Tabla 1. Nivel de fósforo (P) plasmático y porcentaje de vacas con hipofosfatemia sobre pastizales naturales y pasturas tropicales en el este de la provincia de Formosa según la estación del año.

Item	Promedio general	Estación				EEM[1]	P-valor[2]	EEM[3]	P-valor[4]
		Primavera	Verano	Otoño	Invierno				
P plasmático (mg/dL)									
Vacas secas	5,16	5,87	5,10	4,50	5,18	0,61	0,176	--	--
Vacas lactantes	4,1	4,31	4,14	4,04	3,91	0,56	0,783	--	--
Estado deficiente, %									
Vacas secas	35,6	24,0	40,0	37,7	40,8	--	--	14,62	0,880
Vacas lactantes	42,6	41,7	45,0	33,8	50,0	--	--	13,54	0,827

[1] Error estándar de la media para P plasmático. [2] Probabilidad del error Tipo 1 para la comparación de P plasmático entre estaciones. [3] Error estándar para el estado deficiente. [4] Probabilidad del error Tipo 1 para la comparación del estado deficiente.

NA 17 La harina de mosca soldado-negra en reemplazo de expeller de soja en la dieta de corderos de engorde no modifica los parámetros de fermentación ruminal

Garcia Falabella B[1]*, Villar ML[1], Hara S[2], Odeón[2] M, Cancino AK[1], Caballero V[1], Villagra ES[2,3], Fernandez Arhex V[2]
[1]INTA Bariloche, [2]IFAB, INTA-CONICET Bariloche, [3]Univ. Nac. de Río Negro
*E-mail: garcia.brenda@inta.gob.ar

Black soldier fly meal as a replacement for soybean expeller in fattening lamb diets does not alter ruminal fermentation parameters

Introducción

La creciente demanda mundial de alimentos y la competencia por el uso del suelo exigen sistemas ganaderos más sostenibles y resilientes al cambio climático. En este contexto, la ganadería climáticamente inteligente se posiciona como una estrategia para aumentar la productividad sin comprometer los recursos naturales. La larva de mosca soldado-negra (*Hermetia illucens*, **LMSN**) representa una fuente proteica alternativa en dietas de engorde animal, con la ventaja de minimizar la competencia con la alimentación humana, aunque su aplicación en rumiantes aún es limitada (Fukuda *et al.*, 2022). Este estudio evaluó el efecto del reemplazo del expeller de soja por harina de LMSN en la dieta de corderos sobre parámetros de fermentación ruminal, considerando su contribución a un modelo de producción ganadera climáticamente inteligente.

Materiales y Métodos

El experimento se realizó durante 50 días en la EEA INTA Bariloche (CICUAE PATNOR 04/2023) bajo un diseño completamente aleatorizado. Se utilizaron 24 corderos Merino (22,6 ± 1,25 kg de peso vivo, 2,71 ± 0,16 puntos de condición corporal [escala 1 a 5] y 150 días de edad), distribuidos de a pares en 12 corrales. La unidad experimental fue cada corral con 2 animales con 6 réplicas por tratamiento. Los corrales fueron asignados al azar a uno de dos tratamientos dietarios isoproteicos e isoenergéticos (NRC, 2006): SOJA (57% maíz, 13% expeller de soja, 20% pellet de alfalfa y 10% heno de alfalfa) o LMSN (60% maíz, 10% harina de LMSN, 20% pellet de alfalfa y 10% heno de alfalfa). El nivel de inclusión de LMSN se calculó según su contenido de grasa (% EE) para no superar el 5% en la ración. La composición química de la harina de LMSN utilizada ha sido reportada previamente para este mismo ensayo (Garcia Falabella et al 2024). Se recolectaron muestras individuales de fluido ruminal filtrado (20 mL) en seis animales por tratamiento seleccionados al azar, 1,5 h después de la alimentación matutina mediante entubado esofágico el día 48 del experimento. El pH se determinó con un medidor portátil. Los ácidos grasos volátiles se analizaron según Erwin *et al.* (1961), el nitrógeno amoniacal según Kaplan (1969) y los protozoarios ruminales según Nguyen *et al.* (2016). Las variables se analizaron con software R mediante un modelo lineal, considerando al tratamiento como efecto fijo y una prueba t con nivel de significancia de 0,05. La unidad experimental fue cada corral, con dos animales cada uno.

Resultados y Discusión

Los valores de pH ruminal resultaron similares entre tratamientos (Tabla 1) y fueron consistentes con los reportados por Fukuda *et al.* (2022) en novillos. Se registró un leve aumento (P = 0,09) en los niveles de nitrógeno amoniacal en la dieta con LMSN respecto a la dieta SOJA. No se observó efecto dietario sobre la concentración de AGV totales (P = 0,51) ni sobre las proporciones molares de AGV (P > 0,05). La concentración de protozoarios ruminales no se modificó con la inclusión de harina de LMSN, a diferencia de lo reportado por Prachumchai *et al.* (2025) con aceite de LMSN en estudios in vitro. Esta diferencia podría atribuirse al bajo nivel de grasa en la dieta utilizada en este experimento (< 5%). Teniendo en cuenta que, para este mismo ensayo, la inclusión de harina de LMSN no afectó el consumo de MS (García Falabella *et al.*, 2024) y que los parámetros ruminales no mostraron variaciones significativas entre tratamientos, se infiere que el uso de la harina de LMSN como fuente proteica no interfiere con la fermentación ruminal.

Tabla 1. Medias mínimas cuadradas de parámetros de fermentación ruminal en corderos Merino en engorde a corral utilizando dos dietas con diferente fuente proteica: expeller de soja (SOJA) o harina de larva de mosca soldado-negra (LMSN). EEM: error estándar de la media.

Parámetro	SOJA	LMSN	EEM	*P*
pH ruminal	6,71	6,66	0,10	0,71
Nitrógeno ammoniacal, mM	0,82	0,98	0,07	0,09
AGV totales, mM	89,30	81,4	8,10	0,51
Acetato, mol/100 mol	57,45	58,97	5,02	0,65
Propionato, mol/100 mol	22,73	26,41	2,85	0,78
Butirato, mol/100 mol	17,23	11,49	2,58	0,13
Acetato: Propionato	2,77	2,27	0,27	0,21
Protozoarios totales (x10^5/mL)	4,63	3,56	1,50	0,49
Entodinium grandes	2,80	2,12	1,26	0,59
Entodinium pequeños	1,74	1,28	0,40	0,26
Holotrichia grandes	0,06	0,12	0,06	0,34
Holotrichia pequeños	0,05	0,14	0,04	0,42

Conclusiones

El empleo de harina de LMSN en dietas de engorde para corderos Merino es una alternativa viable para reemplazar al expeller de soja, sin afectar los parámetros de fermentación ruminal evaluados en este estudio. Estos hallazgos aportan evidencia para fomentar el debate sobre la regulación del uso de insectos en la alimentación de rumiantes.

Agradecimientos

A los proyectos PEIS 2023-ID3, INTA PD I130 y PE I037, FONTAGRO ATN/RF-20639-RG y ATN/RF-20640-RG. A Soledad Serrano y Joshua Taylor. A Eugenia Oliva y Felipe del Pazo de PROCENS Tecnol. Natural SAS.

Bibliografía

Erwin ES *et al.* (1961) *J. Dairy Sci*. **44**,1768-1776.
Fukuda EP *et al.* (2022) *Transl. Ani. Sci*. **6**, 1-6.
Garcia Falabella *et al.* (2024) *Rev. Arg. Prod. Anim*. **1**: 242
Kaplan *et al.* (1969) Methods of bioch. analysis, **17**, 311-324.
Nguyen *et al.* (2016) Ani *Prod Scie*, *56*, 290-297.
Prachumchai *et al.* (2025) *J Ani. Phys. and Ani. Nutr. 109, 812–820*.

NA 18 Suplementación de ovejas de refugo con hojas de álamo como recurso forrajero en otoño

Thomas E[1,2]*, Jockers E[2], Graciano C[3], Villar ML[1], Ortiz SM[1], Bergamo N[2], Ignacio D[2]
[1]Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA); [2]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Comahue; [3]CONICET-Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad Nacional de La Plata.
*E-mail: thomas.esteban@inta.gob.ar

Supplementation of adult ewes with poplar leaves as a forage resource in autumn

Introducción

Los álamos y los sauces cultivados en los predios agrícolas como cortina de protección son un recurso forrajero muy poco utilizado (Kemp *et al.*, 2003). Las hojas de los álamos y los sauces pueden ser utilizados en la alimentación de rumiantes como fuente de fibra (McWilliam *et al.*, 2004).

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el consumo de hojas de álamo caídas en otoño, y el efecto sobre el peso vivo (PV) de ovejas adultas de refugo durante el otoño.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó durante 21 días en la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional del Comahue. Se utilizaron 16 ovejas adultas de refugo de la raza Merino que fueron asignadas según el PV y la condición corporal **(CC)** a cuatro tratamientos dietarios: **T0**: 100% pellets de alfalfa para cubrir el requerimiento diario de mantenimiento; **T1**: 75% pellets de alfalfa + hojas de álamo ad libitum; **T2**: 50% pellets de alfalfa + hojas de álamo ad libitum; **T3**: 25% pellets de alfalfa + hojas de álamo ad libitum. Las hojas de álamo (MS:76,9%; PB:3,6%; FDN:40,2%; FDA:27,6%; DIVMS:44,3%; EM:1,6 MCal/KgMS) se recolectaron a principios del mes de mayo, y los pellets de alfalfa (MS:84,5%; PB:16,6%; FDA:31%; EM:2,3 MCal/KgMS) fueron obtenidos a través de un proveedor regional. Utilizando una balanza digital Hook® se determinó el PV inicial, la evolución semanal del PV y, por último, el PV final. La ración diaria de mantenimiento **(RDM)** de pellets de alfalfa se calculó en base al peso promedio de todas las ovejas, asignándose 690 g MS/animal/día (T0). Diariamente se suministró la ración de pellets de alfalfa y hojas de álamo en exceso para poder conocer el consumo diario de hojas **(CDH)**. El incremento relativo de peso **(IR de peso)** se calculó como [(PV final - PV inicial)/PV inicial]. Las variables se analizaron mediante Análisis de Componentes Principales **(ACP)**, con las variables estandarizadas y distancias euclídeas, que incluyó el PV final, consumo de hojas, consumo de pellets de alfalfa, consumo total e IR de peso. Todos los análisis estadísticos se hicieron con InfoStat v2022.

Resultados y Discusión

Se observó una muy buena aceptación de las hojas de álamo por parte de las ovejas de refugo. Las ovejas alimentadas con 75% de pellets de alfalfa y hojas de álamo (T1) y con 50% de pellets de alfalfa y hojas de álamo (T2) tuvieron una mayor respuesta que las alimentadas con 100% de pellets de alfalfa (Testigo: T0) y las alimentadas con 25% de pellets de alfalfa y hojas de álamo (T3). Por lo tanto, el incremento del PV fue mayor cuando se redujo la ración de pellets de alfalfa hasta un 50% y se suplementó con hojas de álamo (Figura 1). Se ha reportado que los ovinos pueden consumir hojas de álamo por encima del consumo de mantenimiento establecido en 750 g/día (Mc.Kinnon *et al.*, 2000). El mayor PVfinal y el IR de peso de las ovejas se relacionó positivamente con el mayor consumo de hojas de álamo, y se relacionó negativamente con el mayor consumo de pellets de alfalfa (Figura 2). Por lo tanto, la menor pérdida de peso de las ovejas de refugo puede lograrse complementando la ración de pellets de alfalfa con una oferta a demanda de hojas de álamo.

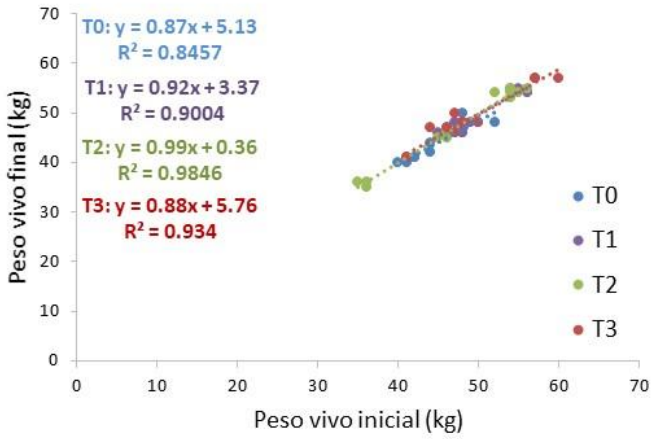


Figura 1. Relación entre el peso vivo inicial y final de las ovejas de refugo, según cada tratamiento.

Todas las regresiones son significativas (P<0,001), las pendientes de los tres tratamientos difieren de la pendiente de T0 (P = 0,016, 0,020 y 0,010 para T1, T2 y T3 respectivamente).

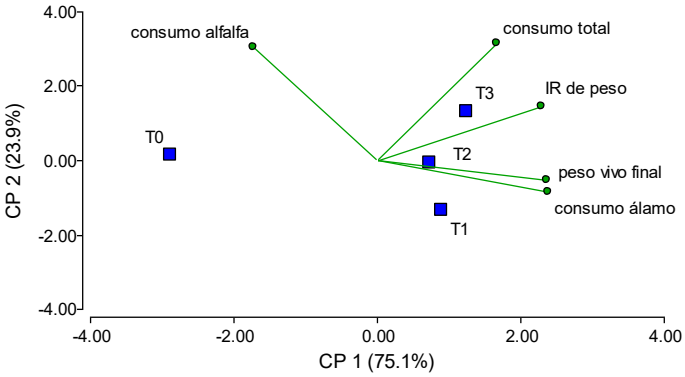


Figura 2. Relación entre peso vivo final, consumo de hojas de álamo, consumo de pellets de alfalfa, consumo total (pellets de alfalfa + hojas de álamo) e IR de peso (ACP).

Conclusiones

Se observó una respuesta positiva de la suplementación de los pellets de alfalfa con hojas de álamo, hasta el 50% de reemplazo de pellets de alfalfa, para evitar que las ovejas disminuyan el peso vivo.

Bibliografía

Kemp *et al.* 2003. N.Z.Grasslands Association: Research and Practice Series. **10**. 53-63.
Mc.Kinnon *et al.* 2000. Agronomy N.Z. **30**, 13-17.
McWilliam *et al.* 2004. Animal Feed Science and Technology **115**, 1-18.

NA 19 Suplementación periparto de ovejas con el uso de diferentes suplementos en comederos de regulación física

Ceballos D[1]*, Avila G[2], Inchausti C[3], Apostolo R[1], Villa M[1], Sturzenbaum J[4]
[1]INTA EEA Esquel Chubut. Chabuco 513 CP9200. [2] ISET n° 815. [3]Alimento Balanceados Crecer SA. [4] Comederos John Feeds
*E-mail: ceballos.demian@inta.gob.ar

Peripartum supplementation in sheep with the use of different supplements in physically regulated feeders

Introducción

En Patagonia se comercializan comederos tolvas donde el consumo se regula físicamente, mediante la colocación de una rejilla y guillotina, a través de la cual el animal debe extraer el alimento por acción de la lengua. En estos comederos, se ha observado que el consumo de alimento peletizado disminuye, debido a la desintegración de los pelets y a la obstrucción de la rejilla de dosificación (Ceballos *et al.,* 2024). En este sentido, el uso de granos podría ser una alternativa práctica enfocada en suplementaciones periparto de la oveja. El objetivo del trabajo fue evaluar el consumo voluntario y parámetros productivos de ovejas suplementadas periparto con grano de maíz entero y con un alimento balanceado peletizado en comederos de regulación física (**CRF**).

Materiales y Métodos

La experiencia se desarrolló en el Campo Experimental Agroforestal INTA Trevelin desde el 4-9-24 al 9-10-24, con una duración de 35 días. Se utilizaron 64 ovejas preñadas de 125 ± 7 d de gestación de las razas Texel (n=45), Poll Dorset (n=14) y Merino Donhe (n=5) de 55,3 ± 9,1 kg PV y 2,8 ± 0,4 puntos de CC (de 0 a 5). Se utilizaron un total de 4 CRF de 120 y 80 cm de largo de boca de dosificación, con una apertura de guillotina (**G**) y otra de rejilla (**R)**. Dos comederos (120 y 80 cm) se asignaron al alimento peletizado de 4,5 mm (**AB**, Balanceado Crecer de 18,5% PB y 2,6 Mcal EM/kgMS) y dos al grano de maíz entero (**GM**, 11,0% PB y 3,3 Mcal EM/kgMS). Las ovejas fueron alojadas homogéneamente según su PV y raza en 4 corrales (16 animales/corral) y asignados al azar al AB y GM suministrado a *ad libitum* en los CRF. Además, se ofreció 2,5% del PV de heno de pastura (5,2% PB y 2,1 Mcal EM/kgMS) en pasteras y agua a voluntad. La regulación de G y R fue de 20×20 mm durante 14 d y 20×15 mm durante 21 d para ambos suplementos. Cada 2-3 d se pesó la oferta y remanente de suplemento y heno, con esa información se estimó el consumo de suplemento (**CMSs,** kgMS/d/a) y de heno (**CMSh**, KgMS/d/a). Al día 14 se pintaron las bocas de dosificación de lo comederos para determinar la proporción de animales que consumían. Las ovejas fueron pesadas al inicio y al final del periodo de evaluación. Al parto se registró el tipo (simple o doble) y el peso de los corderos, y a los 30 d de edad fueron pesados nuevamente. Los resultados fueron analizados como un DCA. El corral fue considerado como UE (n = 2). En el modelo de análisis se incluyó como efecto fijo el tipo de suplemento (**S**) y la raza como efecto aleatorio. El consumo fue analizado como medidas repetidas en el tiempo con efectos fijos de S, los días (**D**) su interacción (**S*D**) y efecto aleatorio del comedero. Para el análisis se usó el paquete nlme y geepack de R Studio 4.4.0 respectivamente.

Resultados y Discusión

El CMSs de las ovejas AB fue un 66% (*P < 0,05*) mayor al de las GM (0,806 vs 0,274 KgMS/d). A los 16 d, el CMSs de ambos suplementos disminuyó *(P < 0,05*) debido al cierre de G. A los 19, 21, 23 y 26 d, el CMSs de las ovejas AB bajó debido a la obstrucción de los comederos (Figura 1). Este problema fue reportado en experiencias anteriores (Ceballos *et al.*, 2024). Al d 14, la proporción de animales pintados fue del 88% en AB y 35% en GM, indicando que un 65 % de los animales en GM no accedieron de forma efectiva al suplemento, lo cual, de haber ocurrido durante el resto del período experimental, tendría implicancias importantes para la interpretación de los resultados de consumo. Por otro lado, el CMSh fue similar (*P* = 0,59) entre ovejas AB y GM (Tabla 1). Con respecto a parámetros productivos, al inicio las ovejas AB y GM presentaron similares (*P* > 0,05) PV y CC, no obstante, al final las ovejas AB presentaron un mayor (*P* = 0,01) PV y CC que las ovejas GM, debido al mayor consumo observado. De manera similar esto se vio reflejado al parto de los corderos, donde las crías provenientes de las ovejas AB mostraron un mayor PN y PC30 que los de las ovejas GM.

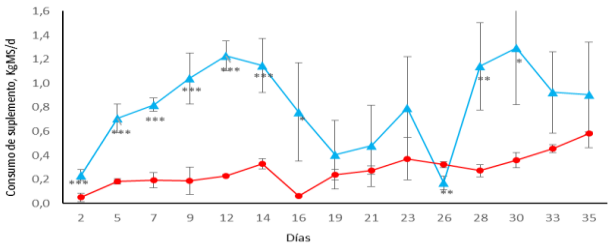


Figura 1. Evolución del consumo de balanceado (-Δ-) y grano de maíz entero (-●-) en condiciones controladas. Media y error estándar. (**: P < 0,10; **P < 0,05; ***: P < 0,01*).

Tabla 1. Parámetros productivos de ovejas suplementadas en CRF con alimento balanceado y grano de maíz. Media y error estándar (**EE**).

Variable	Suplemento		EE	*P-valor*
	Balanceado	Grano maíz		
PV inicial, kg	54,3	54,5	4,2	0,89
CC inicial, 0-5	2,9	2,9	0,1	0,72
PV[1] final, kg	58,7	49,5	2,1	0,01
CC[1] final, 0-5	2,9	2,5	0,1	0,01
CMSh, kg/d	1,23	1,25	0,01	0,59
PN[2], kg	3,8	3,4	0,7	0,04
PC30[2], kg	12,9	10,2	2,1	<0,01

PV: peso vivo; **CC**: condición corporal; **CMSh**: consumo de heno **PN**: peso del cordero al nacimiento, **PC30**: peso del cordero a 30 día de edad. [1]Variable ajustada por el PV y CC inicial. [2] Variable ajustada por el tipo de parto.

Conclusiones

El consumo voluntario de AB en los CRF fue mayor al GM, mejorando el PV y manteniendo la CC de las ovejas en el periparto. Este efecto se reflejó en un mejor peso de los corderos al parto y a los 30 días de edad. Sin embargo, estos resultados deben tomarse con precaución debido al limitado número de replicaciones y a posibles efectos confundidos, ya que el valor nutricional de los suplementos no fue similar.

Agradecimientos

Alumnos de 2° año del ISET 815 corte 2023, que participaron en el registro y toma de datos de la experiencia.

Bibliografía

Ceballos D (2024) *et al.* RAPA 44 (1): 249.

NA 20 Consumo e impacto económico de la suplementación de ovinos con el uso de biosales y suplementos líquidos

Ceballos D[1]*, Apostolo R[1], Miselli E[1], Ferrer Cerda B[1], Villa M[1], Tracaman J[1], Reviglio R[2]
[1]INTA Esquel-Chubut, Chacabuco 513, CP 9200. [2]Genofeed Reconquista-Santa Fe, Bv, Perón 2760, CP 3560.
*E-mail: ceballos.demian@inta.gob.ar

Consumption and economic impact of sheep supplementation with the use of biosalts and liquid supplements

Introducción

En Patagonia, el principal recurso forrajero invernal, lo constituyen los pastizales naturales diferidos de baja calidad. Como estrategias de suplementación se han comenzado a utilizar suplementos líquidos (Ceballos *et al.*, 2020) y biosales comerciales (Ceballos *et al.,* 2024) en sistemas de autoconsumo que mejoran la utilización de los forrajes. En el caso de las biosales tiene en su contenido levaduras (*Saccharomices ssp*.) y hongos (*Trichoderma sp*.) que mejorarían el uso del forraje. Ante la escasa información sobre el impacto productivo y casi nula información económica de ambas estrategias de suplementación, se planteó el presente trabajo con el objetivo de evaluar el consumo e impacto productivo y económico de la suplementación con un suplemento líquido y una biosal comercial en ovinos.

Materiales y métodos

La experiencia se desarrolló en el Campo Experimental Agroforestal INTA Trevelin desde el 20-03-24 hasta el 08-05-24. Se utilizaron 24 borregas de 2 dientes de la raza Texel de 53,1 ± 3,1 kg PV y 3,4 ± 0,2 de condición corporal (**CC**). Los animales fueron alojados en 12 corrales según su PV (2 an/corral) y asignados al azar a 3 manejos de alimentación: animales alimentados solamente con heno de pastura de baja calidad (**HP**, 5,0% PB y 2,2 Mcal EM/kg MS) a voluntad (**TEST**), animales alimentados con HP más el uso de una biosal comercial (Premix SALT® de Genofeed, 30,8% PB y 3,2 Mcal EM/kg MS) en comederos de autoconsumo (**BIOS**) y animales alimentados con HP más un suplemento liquido (Nutriliq1040, 19,5% PB, 3,6 Mcal EM/kg MS, 70% MS y 1,3 kg/L) dosificado en bateas de caños (**NUTR**). Inicialmente y cada 15 días se registró el PV y la CC. La GDP se calculó como la diferencia entre el PV final e inicial, dividida los días del ensayo. El consumo de los suplementos (**CMSs**, kg MS/cab/d) y del HP (**CMSh**, kg MS/cab/d) se estimó a partir de la oferta y el remanente acumulado cada 2-3 d. Con esa información se calculó el consumo total (**CMSt,** kg MS/cab/d) y la EC (Kg PV/kg MS). Para el cálculo económico se consideró 0,23 USD/kg MS el HP, 0,5 USD/L el suplemento líquido y 2,0 USD/kg las biosales comerciales. Con esta información y el consumo de ambos componentes de la dieta, se estimaron los costos de alimentación para el HP (**COH**, USD/d), los suplementos (**COS**, USD/d) y total (**COT**, USD/d). Los resultados fueron analizados como DBCA con UE (corral) y en el modelo de análisis se incluyó como efecto fijo la dieta (**D**). El consumo fue analizado como medidas repetidas, donde se usaron como efectos fijos D, los días de evaluación (**M**) y su interacción (**D×M**). Para los análisis se usó nlme y glmmTMB del Rstudio considerando un error del 5%.

Resultados y Discusión

Se detectó interacción D×M para CMSh y CMSs (Figura 1). El CMSh de las ovejas NUTR fue menor ($P < 0,05$) a las BIOS en el 35% de los días de medición, mientras que el CMSs de las ovejas NUTR fue mayor a las BIOS en el 62% de los días de medición. Los CMSh y CMSs (media ± EE) fueron 1,23 ± 0,04 vs. 1,40 ± 0,03 KgMS/d y 0,311 ± 0,02 vs. 0,068 ± 0,01 kgMS/d para NUTR y BIOS, respectivamente. El PV final, la GDP, el CMSt y la EC resultaron mayores ($P < 0,05$) en las ovejas suplementadas (NUTR y BIOS) con respecto al grupo TEST, sin diferencias ($P > 0,05$) entre ellas (Tabla 1). La CC final de las ovejas NUTR fue mayor ($P < 0,05$) a las BIOS y TEST. La mayor respuesta productiva observada en las ovejas suplementadas estaría explicada por el mayor CMSt. El COS fue 0,19 vs. 0,15 USD/d para NUTR y BIOS, respectivamente; mientras que el COT fue 0,31 vs. 0,47 vs. 0,47 USD/d para TEST, NUTR y BIOS, respectivamente.

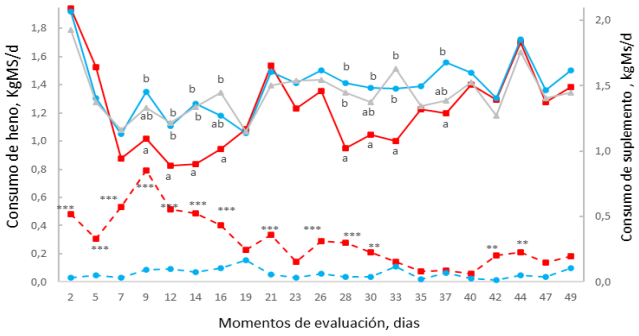


Figura 1. Evolución del consumo de heno de ovejas TEST (—Δ—), BIOS (—●—) y NUTR (—■—) en el eje principal (Modelo; D*: P = 0,36*; M: *P < 0,01*; D×M: *P < 0,01*). Indican diferencias (a y b, *P < 0,05*). Evolución del consumo de suplemento de ovejas BIOS (--●--) y NUTR (--■--) en el eje secundario. (Modelo; D*: P < 0,01*; M: *P < 0,001*; D×M: *P < 0,001*). *Indican diferencias (** *P <0 ,05*; *** *P < 0,01*) entre suplementos.

Tabla 1. Evaluación de parámetros productivos de ovejas Texel sin y con diferentes estrategias de suplementación. Media y error estándar (**EE**).

Variables	Dietas			EE	*P-valor*
	Testigo	Biosal	Nutriliq		
PVi, kg	53,2	52,9	53,1	0,21	0,71
CCi, 0-5	3,4	3,5	3,4	0,05	0,72
PVf, kg	52,4 b	56,4 a	58,8 a	1,20	<0,01
CCf, 0-5	3,1b	3,4 a	3,6 c	0,06	<0,01
GDP, kg/d	-0,017 b	0,070 a	0,117 a	0,03	<0,01
CMSt, kgMS/d	1,33 a	1,57 b	1,47 b	0,04	0,01
EC, KgPV/KgMS	-0,017 a	0,050 b	0,074 b	0,02	0,04

[a,b,c]Indican diferencias ($P < 0,05$). PVi: PV inicial, PVf: PV final, CCi: condición corporal inicial y CCf: condición corporal final. GDP: ganancia diaria de PV. CMSt: consumo total, EC: eficiencia de conversión.

Conclusiones

El uso de ambas estrategias de suplementación mejoró la respuesta productiva de las ovejas. Por otro lado, si bien se incrementaron los costos de alimentación, los mismos resultaron similares entre las 2 estrategias, resultando ambas alternativas válidas de utilizar. Sin embargo, estos resultados deben tomarse con precaución debido a la existencia de efectos confundidos, ya que se evaluó la respuesta de suplementos con diferente composición, forma de suministro y presentación.

Bibliografía

Ceballos D *et al.* (2020) RAPA, 40: 394.

NA 21 Suplementación con omega-3 a vacas Holstein durante el período de transición: efectos sobre el metabolismo hepático

Roskopf PM [1]*, Angeli E [2], Storani G [2], Hein GJ [2], Salado EE [1]
[1] EEA INTA Rafaela. [2] ICIVET Litoral UNL/CONICET.
*E-mail: roskopf.pablo@inta.gob.ar

Supplementation with omega-3 in Holstein cows during the transition period: effects of hepatic metabolism

Introducción

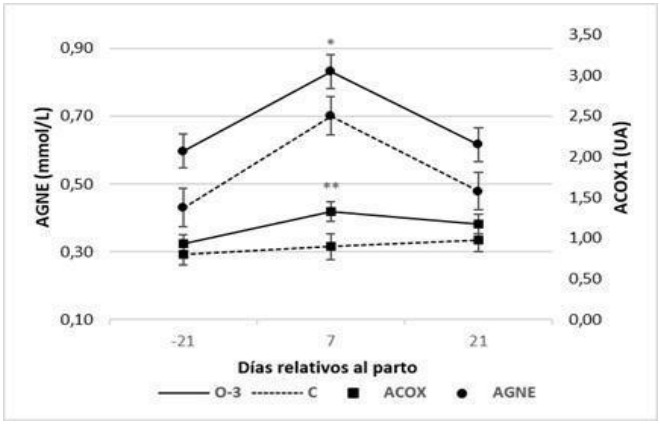
Durante el período de transición (**PT**) las vacas lecheras enfrentan importantes desafíos metabólicos asociados a los altos requerimientos energéticos y la restricción en el CMS. En este contexto, el hígado juega un rol fundamental oxidando los ácidos grasos no esterificados (**AGNE**) movilizados por intermedio de la enzima acil-coenzima A oxidasa 1 (**ACOX1)** o reesterificándolos a triglicéridos (**Tg**) mediante la vía metabólica catalizada por la enzima diacilglicerol aciltransferasa 1 (**DGAT1**). Estas enzimas son reguladas por la isoforma alfa del receptor activador de la proliferación peroxisomal (**PPAR-α**), cuya actividad puede ser inducida por los ácidos grasos omega-3 (Bionaz *et al.*, 2013). El objetivo del estudio fue determinar el efecto de la suplementación con una fuente de omega-3, protegidos de la actividad microbiana ruminal sobre variables metabólicas, productivas y reproductivas en vacas Holstein en inicio de lactancia. En este trabajo se presentan los resultados referidos al metabolismo hepático durante el PT.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en el Tambo Experimental de la EEA Rafaela (INTA) durante 18 semanas (3 semanas preparto y 15 semanas postparto). Se utilizaron 30 vacas Holstein distribuidas aleatoriamente en 15 bloques por número de lactancias (2,3 ± 1,4), fecha estimada de parto (15 de marzo ± 17 d), producción de leche en la lactancia previa (8392 ± 1542 kg a 305 d), PV (724 ± 101 kg) y condición corporal (3,34 ± 0,37). Dentro de cada bloque se asignaron los siguientes tratamientos (dietas): **O-3:** suplementación con omega-3 pasantes o **C:** sin suplementación con omega-3 pasantes. Las dietas fueron formuladas isoenergéticas reemplazando el suplemento lipídico por grano de maíz molido (equivalencia: 1 kg MS lípidos = 2 kg MS maíz). Durante el preparto los animales consumieron una ración total mezclada (50,4% MS, 16,8% PB, 41,6% FDN, 2,28 Mcal EM, -152 mEq, por kg MS) a la que se adicionaron 0,4 kg MS d^{-1} de lípidos pasantes o 0,8 kg MS d^{-1} de maíz molido para O-3 y C respectivamente. Luego del parto, todas las vacas consumieron una misma ración (50,7% MS, 18,7% PB, 31,8% FDN, 2,5 Mcal EM) y en sala de ordeño recibieron 4,5 kg MS concentrado (89,6%MS, 17,3% PB,13,3% FDN, 3,0 Mcal EM) al que se le adicionó 0,65 kg d^{-1} de lípidos pasantes o 1,30 kg d^{-1} de maíz molido según tratamiento. El suplemento lipídico (99,4% MS, 69,7% EE, 26,2 % cenizas, 0,3% PB) se formuló a partir de una mezcla de aceite de lino y pescado (60:40), saponificados (jabón cálcico) para protegerlos de la biohidrogenación ruminal y contenía 36,3% de omega-3 sobre el total de ácidos grasos. Los días -21, 7 y 21 ± 3 respecto al parto se tomaron muestras de sangre por venopunción coccígea y se obtuvieron aproximadamente 500 mg de tejido hepático mediante biopsias percutáneas. Las mismas fueron almacenadas a -80 °C hasta la cuantificación y análisis de las masas proteicas (**UA**; unidades arbitrarias) mediante Western blot y la cuantificación de Tg hepáticos (Angeli *et al.*, 2019). Las concentraciones de β-hidroxibutirato (**βHB**) fueron determinadas en sangre fresca mediante tiras reactivas (FreeStyle Optium β-Ketone, Abbott Diabetes Care Ltd., EEUU) y AGNE en plasma mediante kits comerciales (Randox Laboratories Ltd., EEUU). Para el análisis estadístico se utilizó el software R (R Core Team 2023, v4.2.2.), según un diseño en bloques completos aleatorizados con medidas repetidas ajustado por covariable (α = 0,05).

Resultados y Discusión

El contenido (media ± error estándar de la media) de DGAT1 (0,93 ± 0,14 vs. 1,15 ± 0,17 UA), PPAR-α (1,19 ± 0,12 vs. 1,05 ± 0,14 UA), las concentraciones de Tg (13,6 ± 2,01 vs. 13,9 ± 2,09 mg g tejido húmedo^{-1}) y βHB (0,83 ± 0,08 vs. 0,74 ± 0,07 mmol l^{-1}) resultaron similares (P > 0,05) entre los tratamientos O-3 y C, respectivamente. La concentración de AGNE y ACOX1 resultaron mayores (P < 0,05) en las vacas del grupo O-3 (Figura 1).



Referencias: Valores expresados a través de las LSM. Barras representan SEM. Códigos de significancia: * (P < 0,05). ** (P < 0,01).

Figura 1. Concentración de AGNE y UA de ACOX1 en vacas Holstein suplementadas (O-3) o no (C) con omega-3 durante el PT.

Puesto que el tratamiento O-3 tuvo una mayor movilización de AGNE y mayores niveles de ACOX1 durante la primera semana postparto sin un aparente aumento de las concentraciones de Tg hepáticos y βHB plasmático, se sugiere una mayor capacidad oxidativa y adaptación metabólica más eficiente de las vacas suplementadas con O-3 durante el PT. Este resultado contribuiría a explicar en parte una mayor (P < 0,01) producción de leche observada en las vacas del grupo O-3 con respecto a C (39,1 vs. 35,2 kg d^{-1}) durante las primeras 15 semanas de lactancia (Roskopf et. al, 2023).

Conclusiones

En conjunto, los datos sugieren que los lípidos suplementados mejoraron la capacidad oxidativa hepática de los AGNE movilizados, condición que favorecería la síntesis de ATP.

Bibliografía

Angeli E. *et al.* (2019). An. Reprod. Sc., 208, 106104.
Bionaz, M *et al.* (2013). PPAR research, 2013(1), 684159.
Roskopf PM *et al.* (2023). NA 27, RAPA 46, Sup (1), 211.

NA 22 Efecto de la suplementación con esporas de *Aspergillus oryzae* y hemicelulasas sobre la digestibilidad y la producción en vacas lecheras

López F[1]*, Biolé FG[2], Sueldo P[3]
[1]Universidad de Buenos Aires FAUBA-Universidad Nacional de Villa Maria, [2]Universidad Nacional de Villa María, [3] Vetanco S.A
*E-mail: agrolopezfederico@gmail.com

Effect of supplementation with Aspergillus oryzae *spores and hemicellulases on digestibility and production in dairy cows*

Introducción

En sistemas lecheros confinados, mejorar la digestibilidad de los forrajes es fundamental para optimizar el uso de los nutrientes y reducir costos, especialmente en contextos de escasez de reservas forrajeras de buena calidad. Las enzimas fibrolíticas, como las producidas por *Aspergillus oryzae*, han demostrado efectos positivos sobre la digestión de la fibra y la respuesta productiva en bovinos (Tricarico *et al.*, 2005; Martins *et al.*, 2022). Estas enzimas actúan facilitando la degradación de las fracciones estructurales de la fibra vegetal, lo que mejora la disponibilidad de nutrientes. Su aplicación en dietas para vacas lecheras en producción puede representar una estrategia efectiva para incrementar la eficiencia alimentaria. Además, los aditivos enzimáticos suelen tener un bajo costo por litro de leche producido, lo que mejora la rentabilidad del sistema.

El objetivo del presente estudio fue evaluar el efecto de la suplementación con esporas de *Aspergillus oryzae* y hemicelulasas sobre el CMS, la digestibilidad, el comportamiento ingestivo y la producción de leche en vacas lecheras.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en un tambo estabulado de la provincia de Buenos Aires con 700 vacas Holstein (180 ± 30 días en leche). Se utilizó un diseño de bloques completos al azar, agrupando por número de parto y días en leche. Los tratamientos fueron: 1-**Testigo**, dieta basal sin aditivos y 2-**Tratados**, dieta basal + 25 g/d de una formulación compuesta por hemicelulasas (xylanasas y otras) y esporas de Aspergillus oryzae (Ruminozyme®).

La composición de la dieta totalmente mezclada (**DTM**) expresada en MS consistió en 46,0% silaje de maíz, 20,2% maíz molido, 11,8% expeller de soja, 6,8% burlanda seca de maíz, 6,6% cáscara de soja, 6,5% harina de soja, 0,3% urea y 1,8% núcleo mineral. La DTM tenía 43,9% de MS 29,6% de almidón, 29,2% FDN y 18,9% PB en base seca. El aditivo se suplementó de forma diaria dentro de la TMR en el mixer una vez al día.

Se midió: CMS diario de cada grupo, tiempo de rumia (collares ALTA CowWatch), DIVMS a través de la FDNi, producción y calidad de leche. El ensayo tuvo una duración de 91 días, 21 días de adaptación y 70 días de medición de variables.

Se realizaron pruebas de normalidad (Shapiro-Wilk), homogeneidad de varianzas (Levene) y comparación de medias mediante ANOVA o pruebas no paramétricas, según correspondiera, utilizando el paquete estadístico InfoStat.

Resultados y Discusión

Las vacas suplementadas mostraron un aumento significativo en la producción de leche (41,4 vs. 40,8 kg/d *P*=0,04), en el CMS (27,4 vs. 26,6 kg MS/d; *P*=0,0012) y en el tiempo de rumia (509 vs. 507 min/d; *P*=0,02). La DIVMS tendió a aumentar (42,8% vs. 36,7%; *P*=0,06), sin significancia estadística. No se observaron diferencias en grasa, proteína ni sólidos totales de leche (Tabla 1).

Table 1. Efecto de la suplementación con enzimas exógenas sobre parámetros productivos en vacas lecheras.

Variable	Testigo	Tratado	EE	*p-Valor*
Producción de leche, (kg/d)	40,84 a	41,42 b	0,18	0,0443
Tiempo de rumia, (min/d)	507,38 a	509,69 b	1,71	0,0224
Consumo MS, (kg/d)	26,61 a	27,39 b	0,17	0,0012
DIVMS, (%)	36,7 a	42,76 a	1,82	0,096
Proteína leche, (%)	3,57 a	3,54 a	0,02	0,4185
Grasa leche, (%)	3,33 a	3,49 a	0,07	0,1036

Se muestran medias ± EE. Letras iguales indican ausencia de diferencias (*P*>0,05).

Estos resultados son consistentes con lo reportado por Vittorazzi *et al.* (2021), quienes observaron efectos similares en la producción lechera con el uso de enzimas exógenas. El aumento en el consumo y la rumia sugiere una mejora en la en la función ruminal, lo que probablemente favoreció el desempeño general del rodeo.

Conclusiones

La suplementación con enzimas fibrolíticas de *A. oryzae* mejoró la producción de leche, el consumo y el tiempo de rumia en vacas lecheras. No se observaron cambios en la composición de la leche ni en la digestibilidad de la materia seca.

Bibliografía

Martins LF *et al.* (2022) J Dairy Sci **105**, 7344–7353. Tricarico JM *et al.* (2005) Anim Sci **81**, 365–374. Vittorazzi PC *et al.* (2021) J Dairy Sci **104**, 12508–12519.

NA 23 Evaluación de las horas de encierre sobre la concentración de metabolitos de la lipólisis en vacas de cría

Lux J[1]*, Torrado J[2], Bilbao MG[3,4], Moran KD[3,4], Volpi-Lagreca G[1], Mora S[5]
[1] EEA INTA Anguil, [2] AER INTA Victorica, [3]CONICET CCT Patagonia Confluencia, [4]FCV UNLPam, [5] EEA INTA Rama Caída
*E-mail: lux.juan@inta.gob.ar

Effect of confinement on lipolysis metabolite concentrations in body fluids in a herd in southern Mendoza

Introducción

La condición corporal (CC) es la herramienta más difundida en cría bovina para estimar el estado nutricional del rodeo. Sin embargo, no permite definir si la cantidad y calidad de la ingesta en el momento de su observación cubren los requerimientos nutricionales de los animales.

Existen técnicas utilizadas en rodeos lecheros que permiten la estimación indirecta del balance energético a través de la valoración de la concentración de los metabolitos de la lipólisis en sangre y orina. Sin embargo, las mismas no han sido evaluadas en rodeos de cría.

Uno de los interrogantes que surgen es el efecto que provocan las horas de encierre y ayuno de los animales sobre las concentraciones de los metabolitos antes mencionados.

El presente trabajo tuvo como objetivo la evaluación del efecto de las horas de encierre en las concentraciones de ácidos grasos no esterificados (**AGNE**) y betahidroxibutirato (**BHB**) en sangre y ácido acetoacético (**AcAc**) en orina en vacas de cría.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en un establecimiento localizado en el departamento General Alvear, Mendoza, en un rodeo de raza Aberdeen Angus negro, cuya base forrajera estuvo constituida por pastizal natural. Se utilizaron 10 vacas (3,4 CC promedio escala de 1 a 5) con cría al pie, que fueron encerradas en corrales con agua *ad libitum*. De cada uno de los animales se extrajeron 5 ml de sangre de la vena yugular y 20 ml de orina por sondaje uretral en dos oportunidades, a las 5 y a las 19 h de encierre. Se utilizó una gota de sangre para determinar la presencia de BHB mediante el uso de un sistema de monitorización de cuerpos cetónicos FreeStyle Optium Neo. La sangre restante fue acondicionada y remitida al laboratorio para la determinación de AGNE mediante espectrofotometría. La determinación de AcAc en orina se realizó *in situ* mediante el uso de tiras reactivas colorimétricas.

El análisis estadístico se realizó con el software estadístico InfoStat (Versión 2020). Para cada variable se presentan los valores de media ± error estándar de la media. Para comparar tratamientos se realizó una prueba t para muestras pareadas, utilizando un nivel de significancia del 5%.

Resultados y Discusión

La concentración AGNE en sangre a las 5 h de encierre fue de 0,41 ± 0,06 mmol/L, mientras que a las 19 h de encierre, dicha concentración se incrementó (P = 0,012) a 0,95 ± 0,13 mmol/L (Figura 1). El aumento en la concentración de AGNE por un mayor tiempo de encierre puede asociarse a la movilización de reservas grasas para ser utilizadas como fuente energética (Morales-Piñeyrua *et al.*, 2021).

La concentración de BHB luego de 5 h de encierre fue de 0,28 ± 0,03 mmol/L y no se vio modificada (P = 0,70) a las 19 h de encierre (0,31 ± 0,07 mmol/L; Figura 1). La producción de BHB por parte del hígado es un proceso metabólico que depende de la captación y oxidación de los AGNE circulantes, por lo que no es un proceso inmediato. Es importante señalar que la dispersión en los valores de AGNE y de BHB podría atribuirse a los diferentes momentos del proceso digestivo en que se encontraban los animales, característica propia de los rumiantes.

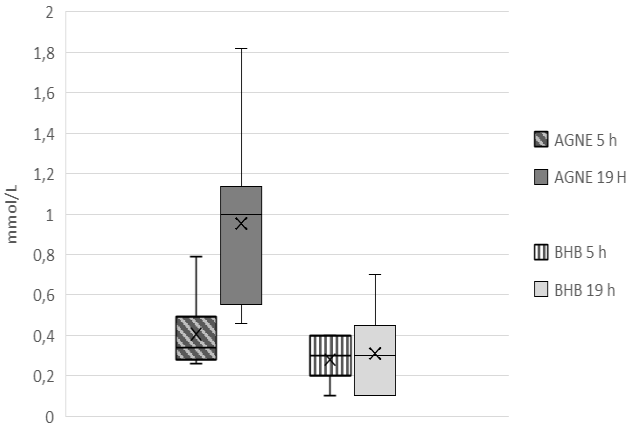


Figura 1. Concentraciones de AGNE en sangre y BHB en orina de vacas de cría, con 5 y 19 h de encierre.

Al analizar las muestras de orina no se detectaron variaciones en las concentraciones de AcAc. Posiblemente no se hayan saturado los mecanismos de utilización ni los mecanismos homeostáticos que tienden a mantener el equilibrio del medio interno (Sager, 1997). Además, hay que considerar que se utilizó un método semicuantitativo que no registra concentraciones por debajo de los 0,17 mmol/L.

Conclusiones

El estudio muestra que luego de 19 horas de ayuno las vacas movilizan progresivamente sus reservas grasas (aumento significativo de la concentración AGNE) pero mantienen niveles estables de cuerpos cetónicos en sangre y orina. Este estudio proporciona valores de referencia útiles para evaluar el estado metabólico de vacas de cría durante situaciones de manejo que impliquen restricción alimentaria temporal.

Agradecimientos

A José y Jesús Fernández, al M.V. Guillermo Gutierrez y al Ing. Agr. Mauro Silvestre y la M.V Anadella Ravalli de la AER INTA Gral. Alvear.

Bibliografía

Morales-Piñeyrua J *et al.* (2021) Rev INIA **65**, 18-22.
Sager R (1997) Arch Lat Am Prod Anim **4**, 113-124.

NA 24 Factores determinantes de la respuesta nutricional y productiva de la recría pastoril en el Chaco Árido

Avila R[1]*, Blanco L[1], Brunello G[1], Vera C[1], Agüero W[1], Herrera Conegliano A[2], Quiroga E[2]
[1]INTA EEA La Rioja. [2]INTA EEA Catamarca.
*E-mail: avila.roxana@inta.gob.ar

Factors influencing the nutritional and productive response of calf rearing in the Arid Chaco

Introducción

En el Chaco Árido la recría de terneros se realiza sobre pastizal natural o pasturas de buffel (*P. ciliaris* cv. Texas 4464). El inicio de la recría post-destete coincide con la estación seca, disponiéndose de forraje de baja calidad que limita las ganancias de peso. La incorporación de suplementos proteicos permite mejorar la digestión de la fibra. Sin embargo, el uso de suplementos puede modificar el patrón de utilización de las especies forrajeras (García Martinez *et al.* 2022). En regiones secas, hay tendencia a promover razas bovinas adaptadas, como el Criollo Argentino, para disminuir el impacto de la ganadería (Estell *et al.* 2012). Trabajos en pastizales utilizando GPS mostraron diferencias de distribución espacial entre Criollos y cruzas británicas, como así también, diferencias en la selección de dietas. El objetivo fue evaluar la interacción de los factores recursos forrajeros, raza y suplementación sobre ganancia diaria de peso (**ADPV**) y concentración de nitrógeno ureico en sangre (**NUS**) de novillitos recriados durante la estación seca del Chaco Árido.

Materiales y Métodos

El estudio se realizó en INTA EEA La Rioja (30º30'27''S - 66º07'15''O) durante 141 días (junio a octubre de 2023). Se evaluaron 2 recursos forrajeros diferidos: pastizal natural (**PN**) y pasturas de buffel grass **(BG**), 2 razas bovinas: Criollo Argentino (**C**) y Angus (**A**) y 2 niveles de suplementación proteica: sin suplementación (**SS**) y con suplementación al 0,6% PV con expeller de soja (**CS**). En total fueron 8 tratamientos con 2 réplicas en un diseño de parcelas divididas en bloques (parcela mayor: tipo de recurso forrajero, parcela menor: raza animal x nivel de suplementación). Las unidades experimentales de BG fueron de 3,25 ha y las de PN de 14 ha cada una, asignándose 3 y 4 novillos (peso=166±13 kg y edad=193±10 días, al inicio), respectivamente. En los tratamientos con suplementación, el suplemento se proporcionó diariamente en forma grupal por parcela. En PN la disponibilidad forrajera promedio (kg ha^{-1}) fue 821±192 y 338±63 y en BG fue 2750±830 y 1150±309, al inicio y final del pastoreo, respectivamente. En los animales se evaluó peso cada 28 días, ADPV estimada como regresión del peso en función del tiempo y NUS (mg dl^{-1}) al inicio y final del ensayo (NUSi y NUSf, respectivamente). ADPV y NUS fueron analizados con modelos lineales y mixtos considerando como efectos fijos a tipo de recurso, raza, suplementación y sus interacciones, y bloques y parcelas como efectos aleatorios. La separación de medias se realizó con un $P<0,05$.

Resultados y Discusión

No se detectaron interacciones triples ni dobles ($P > 0,05$) para las variables ADPV y NUS. El ADPV fue mayor en BG respecto a PN ($P= 0,0051$), mientras que los animales suplementados tuvieron ADPV mayores que los animales sin suplementar ($P < 0,0001$). No hubo diferencias en ADPV entre las razas evaluadas ($P= 0,5191$, figura 1). El NUSi fue similar en todos los tratamientos ($P > 0,05$). En NUSf se detectó efecto del tipo de recurso, siendo mayor en PN respecto a BG ($P= 0,0037$) y en los tratamientos que incluyeron suplementación respecto a los no suplementados ($P<0,0001$). No hubo diferencias en NUSf debido a la raza ($P = 0,967$). La respuesta contrastante entre ADPV y NUSf según el recurso forrajero podría atribuirse a la estructura en parche del pastizal versus la estructura continua en buffel, favoreciendo el consumo y el ADPV en este último, mientras que la presencia de especies leñosas del pastizal aportarían calidad forrajera a la dieta animal durante la estación seca (> NUSf en pastizal).

Conclusiones

En el Chaco Árido, la suplementación proteica sería el factor con mayor impacto en la respuesta animal de la recría pastoril. El recurso forrajero utilizado tendría un menor efecto, aun así, es necesario continuar con los estudios, incluyendo observaciones relacionadas con el comportamiento en pastoreo, que podrían explicar principalmente las diferencias entre recursos.

Bibliografía

Estell RE *et al.* (2012) Rangel Ecol Manag **65**, 553–562
García Martínez G *et al.* (2022) J of Arid Environ **205,** 104823

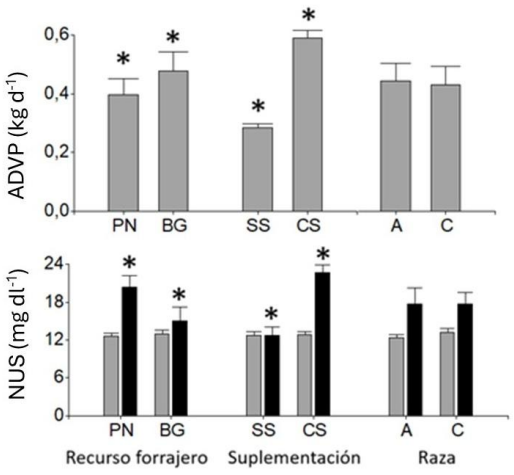


Figura 1. Ganancia diaria de peso (ADPV, kg d^{-1}, panel superior) y nitrógeno ureico en sangre (NUS, mg dl^{-1}, panel inferior) al inicio (barra negra) y al final de la recría pastoril (barra gris) según los factores tipo de recurso (PN y BG), suplementación (SS y CS) y raza (A y C). Los asteriscos entre las barras de cada factor representan diferencias significativas entre los niveles de cada factor ($P<0,05$).

NA 25 Evaluación de subproductos agroindustriales y granos alternativos para la suplementación de terneros en pastoreo

Clariget JM[1]*, Montesano T[2], Ortega D[2], La Manna A[1], Pérez E[1], Fernández E[1], Banchero G[1], Canozzi ME[1]
[1]INIA La Estanzuela, Colonia, Uruguay, [2]Escuela Agraria La Carolina, Flores, Uruguay.
*E-mail: jclariget@inia.org.uy

Evaluation of agroindustrial by-products and alternative grains for supplementing grazing calves

Introducción

En Uruguay, el ganado se cría a cielo abierto, en condiciones naturales, con una marcada estacionalidad en la producción de forraje -especialmente en invierno-, lo que exige una planificación adecuada del manejo. La suplementación invernal es una estrategia clave, especialmente en praderas, donde se corrige la deficiencia energética con concentrados, como maíz o cebada (Fernández *et al.*, 2021). El uso de subproductos locales como la cascarilla de soja y el afrechillo de trigo, ricos en fibra digestible y con bajo contenido de almidón (de Blas *et al.*, 2019), surgen como alternativas para la suplementación de bovinos, ya que permiten aprovechar materiales que de otro modo serían residuos y, a su vez, reducir la dependencia de fuentes alimentarias de uso humano y más costosas. Por otro lado, el uso del grano de avena se ha incrementado en el país, tradicionalmente destinado a equinos, aunque su eficiencia aún no ha sido evaluada. Por tanto, el objetivo de este trabajo fue analizar el desempeño de terneros suplementados con estos tres subproductos o granos alternativos sobre pasturas cultivadas en invierno, frente al uso convencional de maíz.

Materiales y Métodos

Fueron evaluados 75 terneros Angus con un peso vivo (PV) inicial de 232 kg, que pastorearon una pradera de alfalfa y dactylis con una asignación de forraje diaria de 3% de su PV. El ensayo tuvo duración de 89 días (14/06 al 14/09 de 2024) y consistió en cinco tratamientos: suplementación individual diaria al 0,8% PV con maíz quebrado (**MQ**), avena partida (AP), afrechillo de trigo (**AT**), cascarilla de soja (**CS**), y un grupo sin suplementar (control). Los animales eran trasladados a nuevas franjas tres veces por semana, aplicando Bloker® previamente para prevenir meteorismo.

Durante el ensayo, la disponibilidad promedio de forraje fue de 2.643±497 kg MS/ha, con un remanente de 646±274 kg MS/ha y una utilización del 74±14%. La pradera ofrecida contenía un 46% de dactylis, 34% de alfalfa, 2% de malezas y 18% de suelo desnudo; el dactylis tenía en promedio 3,4 hojas y la alfalfa, 8,8 nudos. Los animales eran pesados cada 14 días sin ayuno, y el consumo de suplemento era registrado individualmente mediante los comederos automáticos Super Smart Feed (C-Lock Inc., Rapid City, SD). La ganancia de peso se calculó por regresión lineal de la pendiente del PV y la eficiencia de conversión del suplemento como los kg de materia seca de suplemento necesarios para obtener 1 kg adicional de PV respecto al control.

Se utilizó un diseño experimental en bloques completos al azar, con los animales bloqueados por PV inicial y considerados como unidad experimental ya que la suplementación fue individual. El análisis estadístico se realizó mediante el procedimiento MIXED de SAS, con el tratamiento como efecto fijo y el bloque como efecto aleatorio.

Resultados y Discusión

Al finalizar el período de experimental, todos los grupos de terneros suplementados fueron más pesados que los terneros control (Tabla 1). Los terneros suplementados con AT o CS lograron numéricamente mayores valores de ganancia de peso que los terneros suplementados con MQ o AP, aunque estas diferencias no fueron estadísticamente significativas ($P>0,05$). De hecho, dado que el consumo de suplemento fue algo menor para AT y CS respecto a MQ y AP, la eficiencia de conversión del suplemento de los terneros suplementados con subproductos (AT o CS) en relación con los suplementados con granos de cereales (MQ o AP), mejoró un 35% (5.3 vs. 8.3 kg MS/kg PV adicional).

Conclusiones

El uso de subproductos agroindustriales, como el afrechillo de trigo y la cascarilla de soja, así como los granos alternativos, como la avena, representa una estrategia viable para suplementar terneros durante el invierno en pasturas cultivadas, ofreciendo una nutrición adecuada, buen desempeño animal y reducción de costos frente al uso tradicional de maíz, con potencial de adopción en la producción nacional y regional.

Agradecimientos

A los funcionarios de INIA La Estanzuela: Juan Uzuca, Edward Batista, Rodrigo Gonnet y Sebastián Velazquez.

Bibliografía

De Blas *et al.* (2019) Tablas FEDNA, 604 pp.
Fernández E *et al.* (2021) Revista INIA **64**, 55-59.

Tabla 1. Desempeño de los terneros durante la recría invernal bajo distintos tipos de suplementos.

	Maíz quebrado	Avena partida	Afrechillo de trigo	Cascarilla de soja	Control	EE	P-valor
Peso inicial (kg)	231b	231b	231b	231b	234a	6	0,0168
Peso final (kg)	300a	301a	311a	310a	279b	7	<,0001
Ganancia de peso (kg/d)	0,81a	0,80a	0,91a	0,92a	0,54b	0,04	<,0001
Consumo supl. (kg MS/d)	2,20a	2,10b	1,95c	1,95c	-	0,03	<,0001
ECS (kg MS/kg PV adicional)	8,2	8,4	5,3	5,2	-	-	-

ECS: Eficiencia de conversión del suplemento.

NA 26 Suplemento proteico-mineral: efecto sobre la ganancia diaria de peso en vacas secas

Rosatti GN[1,2]*, Camarasa J[3,4], Wegrzyn LI[1], Donato AM[5,6], Ciuffolini A[3], Sola I[3]
[1]Estación Experimental Agropecuaria Reconquista, INTA. [2]Facultad de Ciencias Veterinarias, UNL. [3]Teknal SA. [4]Escuela de Agrarias, Naturales y Ambientales, UNNOBA. [5]CONICET. [6]Facultad de Ciencias Agropecuarias, UCSF.
*E-mail: rosatti.gustavo@inta.gob.ar

Protein-mineral supplement: effect on daily weight gain in dry cows

Introducción

En la región norte del país, el invierno representa un desafío por la baja calidad proteica de los forrajes. Ante esta limitación, el uso de suplementos proteico-minerales surge como estrategia para mejorar la utilización del forraje y mitigar pérdidas de peso en vacas secas. El objetivo del trabajo fue evaluar el impacto del uso de un suplemento proteico-mineral sobre la GDP de vacas adultas alimentadas con henos de baja calidad.

Materiales y Métodos

Se utilizaron 30 vacas secas vacías Braford de 4 a 6 años de edad, 450,2 ± 41,9 kg PV (media ± DEM) y con una condición corporal (CC, escala 1 a 9) de 4,5 ± 0,54 (media ± DEM). Las vacas se asignaron al azar según PV y CC a uno de dos tratamientos y a su vez a uno de tres corrales (repetición, **R**) por tratamiento: Control (**C**; n= 5 por R) y Suplemento (**S**; n= 5 por R). Los animales de cada tratamiento recibieron rollos de heno y agua *ad libitum*. Cada rollo fue pesado previo a su ingreso a los corrales para determinar la cantidad suministrada. Simultáneamente se tomó una muestra de rollo de 500 g que fue secada a 65°C hasta peso constante para determinar materia seca (MS). Luego, cada muestra se molió y se confeccionó un pool por período de 50 g para su posterior análisis de composición química. En el primer período (**P1**) de 59 días se utilizaron henos de pasturas de *Paspalum atratum* (Pasto Cambá) y de especies naturales (MS: 90,8 %, PB: 7,5 %, FDN: 74,9 %, FDA: 43,2 % y LDA: 7,6 %). Mientras que, en el **P2** de 61 días, se utilizó heno de *Sorghastrum setosum* -Paja Amarilla- (MS: 92,3 %, PB: 4,6 %, FDN: 81,1 %, FDA: 49,5 % y LDA: 8,6 %). Los animales del tratamiento S además recibieron un suplemento proteico-mineral (**SPM**; Melamix Sal Proteica 35%, Teknal S.A., Argentina; PB: 43%, EE: 3%, Ca: 3%, P: 0,25%, Mg: 2%, Zn: 540 ppm, Cu: 230 ppm e Ionóforo: 290 ppm) *ad libitum* y se midió el consumo por repetición de martes a jueves de cada semana del experimento. Se utilizó un diseño completamente aleatorizado y la GDP se evaluó mediante un modelo mixto que incluyó: tratamiento, corral (efecto aleatorio), período e interacción tratamiento × período. Las comparaciones de medias se realizaron mediante la prueba pos hoc de Tukey. Las diferencias fueron significativas estadísticamente cuando el *P*-valor fue < 0,05 (PROC MIXED, SAS).

Resultados y Discusión

El consumo (promedio ± DE) de SPM en el P1 fue de 0,171 ± 0,09 kg MS/vaca/día, mientras que en el P2, caracterizado por forraje de menor calidad (PB < 5%), se duplicó respecto al P1 y fue de 0,400 ± 0,05 kg MS/vaca/día. La cantidad (promedio ± DE) de heno suministrada en ambos tratamientos fue de 14,2 ± 0,71 y de 9,1 ± 0,66 kg MS/vaca/día, para P1 y P2, respectivamente. La GDP estuvo afectada por el tratamiento (*P* < 0,001) y por el período (*P* < 0,001). En ambos P, la GDP resultó mayor en el grupo suplementado con la sal proteica (Figura 1). La GDP fue negativa en los dos grupos de tratamiento, excepto en el P1 en el que las vacas del grupo S mantuvieron el peso.

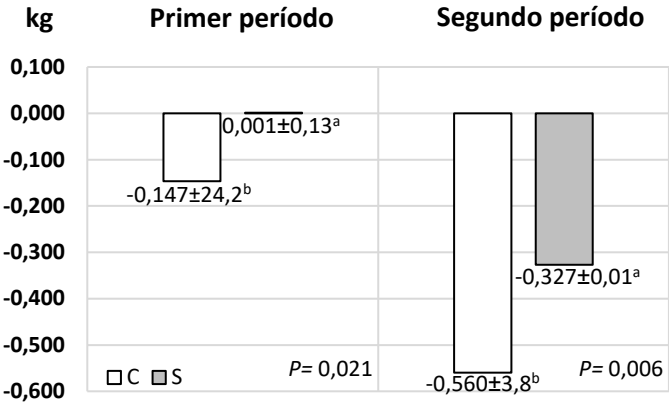


Figura 1. Ganancia diaria de peso (media ± CV %) expresada en kg según el período del ensayo y el tratamiento (C: Control y S: Suplemento proteico-mineral).
[ab]Superíndices diferentes en las columnas indican diferencias significativas (*P* < 0,05).

Conclusiones

El uso de un suplemento proteico-mineral redujo la pérdida de peso en vacas alimentadas con henos de baja calidad. Si bien no se midieron los consumos de MS de heno y total, lo cual hubiese contribuido a explicar este resultado, el mismo sugiere efectos positivos a explorar en futuras investigaciones.

Agradecimientos

Se agradece al Equipo de Manejo Animal EEA INTA Reconquista y a TEKNAL S.A. por el compromiso y la dedicación para realizar el trabajo.

NA 27 Efecto de la suplementación proteica sobre la ganancia de peso y consumo en terneros alimentados con silaje de sorgo

Burghi VH[1]*, Maguire VG[2], Giménez RA[2], Desposito CD[2]

[1] Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) AER Dean Funes, [2] Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) EEA Manfredi,

*E-mail: burghi.victor@inta.gob.ar

Effect of protein supplementation on weight gain and feed intake in calves fed sorghum silage

Introducción

Los silajes de sorgo de planta entera intensificaron los sistemas ganaderos por su alto potencial de rendimiento y calidad de forraje; sin embargo, su deficiente contenido de proteína, (no mayor al 8%; Bragachini et al, 1997) debe ser corregido con concentrados proteicos, siendo estos de alto costo; por ello el uso eficiente de los mismos, tendrá un efecto directo en la producción y economía de las empresas ganaderas.

El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de dos estrategias para eficientizar la suplementación proteica sobre el ADPV y consumo de concentrado, en terneros/as alimentados con silajes de sorgo de planta entera suministrado en autoconsumo.

Materiales y Métodos

En la E.E.A. Manfredi (INTA), durante 110 días, se recriaron 45 terneros y 30 terneras de raza Aberdeen Angus en base a silaje de sorgo doble propósito (SSDP) de planta entera, (PB: 8,1%, Digestibilidad: 67,2%) suministrado en autoconsumo. Ambos sexos se subdividieron en 2, conformando 4 grupos. La corrección proteica de la dieta base en silaje se sorgo se realizó con harina de soja (42% PB y 90% MS) entregada individualmente mediante un suplementador automático (SUPLEMENTAR ^{R}), con acostumbramiento de 15 días. La dosis total por animal se fraccionó en 5 entregas diarias. Los ajustes de la suplementación fueron dos: Promedio (**P**), en función de requerimientos del animal promedio del grupo e Individual (**I**), en función de requerimientos de cada uno de los animales del grupo, que se ajustaron mensualmente en función del crecimiento de los animales. Así quedaron conformados 4 tratamientos: Machos Promedio (MP), Machos Individual (**MI**), Hembras Promedio (**HP**) y Hembras Individual (**HI**). Se realizaron pesadas individuales y sin despaste en 4 oportunidades cada 30 días. El ADPV (kg/an. día^{1}) se determinó por regresión lineal simple. El consumo individual de silaje (kg MS/día) se determinó por su densidad (kg MS/m^{3}) y el avance (m) diario de la reja de contención. El consumo individual de suplemento en Materia Fresca (kg MF/an. día^{1}) se obtuvo del registro almacenado en el software del suplementador automático, lo que genero el Consumo Total de Suplemento (**CTS**) del periodo evaluado. Se utilizó un diseño completamente aleatorizado bifactorial donde cada factor: sexo (S) y nivel de suplementación (NS) presentó dos niveles: macho y hembra; promedio e individual, respectivamente. Las medias de las variables ADPV y consumo de suplemento se analizaron entre sexos y niveles de suplementación ajustando un modelo lineal considerando los efectos del S, el NS y la interacción entre ambos. Las medias se compararon mediante ANOVA y prueba de LSD Fisher con un nivel de significancia del 5%. Los análisis estadísticos se llevaron a cabo en software R (R Core Team 2024).

Resultados y Discusión

El ADPV promedio fue de 1,02 y 1,03 kg/an en MP y MI, respectivamente. En HI, se logró una ganancia diaria de 0,91 kg/an y de 0,88 kg/an en HP. Esta variable, no mostró significancia para la interacción S x NS (P = 0,71) y tampoco por NS (P = 0,59). Sin embargo, el efecto del sexo resultó significativo (P < 0,001). El consumo de suplemento durante el periodo de evaluación alcanzó un total de 94,76 kg MF/an en MP; 97,20 kg MF/an en MI y de 79,92 y 83,25 kg MF/an en HP y HI, respectivamente. El resultado del análisis de varianza mostró diferencias significativas para S (P < 0,001) y NS (P = 0,011), pero no así para la interacción S x NS (P = 0,59). Ya que el sexo tuvo efecto sobre ambas variables estudiadas, se ajustó un segundo modelo para evaluar el efecto del NS exclusivamente, para cada sexo por separado. En los machos, el nivel de suplementación (P o I) no resultó significativo para explicar la diferencia en la ADPV ni en el consumo total de suplemento (Tabla 1). Sin embargo, para el caso de las hembras (Tabla 2), la estrategia de suplementación utilizada no mostró efecto en la ganancia diaria de peso, pero sí hubo efecto significativo en el consumo de suplemento (P = 0,019), debido al ajuste individual de la corrección proteica.

Tabla 1. Aumento Diario de Peso Vivo y consumo total de suplemento C.T.S (kg MF/an) de machos alimentados con silajes de sorgo y dos niveles de suplementación proteica. Media ± E.E.

Nivel de Suplementación	ADPV	CTS
P	1,02 ± 0,03	94,80 ± 1,09
I	1,03 ± 0,03	97,10 ± 1,13
Significancia	NS	NS

Tabla 2. Aumento Diario de Peso Vivo y consumo total de suplemento C.T.S. (kg MF/an) de hembras alimentadas con silajes de sorgo y dos niveles de suplementación proteica. Media ± E.E.

Nivel de Suplementación	ADPV	CTS
P	0,88 ± 0,03	79,90 ± 0,92 b
I	0,91 ± 0,03	83,20 ± 0,94 a
Significancia	NS	*

Conclusiones

Con la suplementación promedio, el consumo de concentrado proteico fue invariable en machos y menor en hembras. La ADPV no varió según el método de ajuste de suplementación (Promedio vs Individual), en los machos y hembras. Individualizar la suplementación según cada animal no mejoró las ganancias de peso comparado con usar una dosis promedio para todo el grupo.

Bibliografía

Bragachini M, Cattani P, Ramirez E, Ruiz S (1997). Silaje de maíz y sorgo granífero. Cuad. Act. Tec.Nº2. pp. 122.

NA 28 Evaluación de aditivo r-zeta® para control de consumo en raciones de terneros enteros *vs.* castrados

Vittone JS[1], Munilla ME[1]*

[1] Estación Experimental Agropecuaria Concepción del Uruguay, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)

*E-mail: munilla.maria@inta.gob.ar

Evaluation of r-zeta® additive for feed control in rations of castrated and uncastrated calves

Introducción

La castración de los machos en la ganadería de carne tiene por objeto reducir la agresividad y comportamiento sexual, así como también mejorar la calidad de la carne producida (Arias *et al.*, 2015). Sin embargo, en recrías pastoriles, los machos enteros jóvenes (MEJ) pueden mejorar la ganancia de peso en un rango de 15-20% respecto de los castrados (Canozzi *et al.*, 2018). Esta categoría es de interés en distintos planteos productivos donde se los mantiene enteros y se los envía a faena a los 13-15 meses de edad. Para lograrlo, los modelos de recría con dietas concentradas han crecido durante los últimos años. Recientemente, se ha desarrollado un aditivo multifactorial (r-zeta® Zorion US LLC) para regular el consumo de alimentos balanceados y concentrados proteicos para bovinos. El objetivo del presente trabajo fue comparar el desempeño de terneros Enteros *vs.* Castrados durante la recría a corral en autoconsumo de maíz y concentrado proteico con r-zeta®.

Materiales y Métodos

Se utilizaron 36 terneros Hereford y Polled Hereford marca líquida de la EEA INTA Concepción del Uruguay con 7,6 ± 1,0 meses de edad y 180,9 ± 24,0 kg peso vivo (PV). Se distribuyeron en 2 tratamientos: Enteros y Castrados (2 repeticiones/tratamiento y 9 terneros/repetición) según su condición al inicio de la experiencia. Los castrados tuvieron la intervención con cuchillo al día de nacer.

Los animales recibieron una dieta formulada con 80% de maíz entero y 20% de concentrado proteico con aditivo r-zeta®. Su composición consta de saborizantes específicos para rumiantes que regulan el consumo, productos que minimizan el estrés térmico, enzimas, microorganismos que modulan la microbiota, protectores hepáticos y antiinflamatorios. La misma se ofreció a discreción desde el primer día de encierre en comederos lineales de plástico. Los comederos se recargaron a intervalos de 3-4 días y la experiencia tuvo una duración de 75 días. Los animales permanecieron en corrales (100 m^2 c/u) con acceso permanente al agua de bebida. Se registró el peso individual a intervalos de 14 días y también el total de kg de alimento consumido, para estimar el **ADPV**, el **CMS** y la conversión alimenticia (**CA**).

A modo observacional, se tomaron muestras de materia fecal (3 por tratamiento) en el día 34 luego de iniciar la experiencia para evaluar la MS, cenizas, almidón y la digestibilidad aparente del almidón en el tracto digestivo (% del total del almidón).

Los resultados de desempeño productivo se analizaron mediante ANOVA (Infostat 2020). Se utilizó la prueba de Tukey para la comparación de medias con un nivel de significancia del 5% (α=0,05) y se consideran tendencias de diferencia estadística (*P*< 0,1).

Resultados y Discusión

Todos los parámetros de desempeño productivo fueron similares entre tratamientos (Tabla 1). Algunos resultados como ADPV y CA presentaron una tendencia a la diferencia estadística (*P*< 0,10) a favor de los animales que permanecieron enteros.

Este tratamiento tuvo un 20% más de aumento de peso, esto significaría para los castrados un tiempo de permanencia en corrales de 20 días más para alcanzar el mismo peso al final de la recría (295 kg). Esta diferencia impactó en la conversión, dado que los animales sin castrar necesitaron 19% menos de alimento para producir cada kg de PV.

Tabla 1. Desempeño productivo de terneros enteros vs. castrados recriados con maíz y concentrado proteico r-zeta®.

Variables	Tratamientos		EEM	*P* valor
	Enteros	Castrados		
PV Inicial, kg	181,2	180,5	1,1	0,8109
PV Final, kg	295,8	267,6	9,1	0,1093
ADPV, kg/cab/d	1,5	1,2	0,1	0,0664
Total kg/cab	114,6	87,1	8,5	0,0664
CMS, kg MS/cab/d	4,8	4,5	0,1	0,1890
CMS, % PV	2,0	2,0	0,0	0,6930
CA, kg MS/kg PV	3,6	4,4	0,3	0,0767

Las muestras de materia fecal tuvieron 29,4 a 34,3 % de MS, 12,3 a 14,5% de cenizas y 76,1 a 85,1% de digestibilidad. En el caso del contenido de almidón, se registró un valor de 29,7% en los enteros y del 21,4% en los castrados. Es posible que esta diferencia haya sido causada por el factor animal (enteros *vs.* castrados) y que eso afectó la ganancia de peso.

Conclusiones

Los animales, independientemente de su condición (enteros o castrados) tuvieron niveles de conversión adecuados para un planteo de recría confinada. Observándose una tendencia en favor de los terneros enteros que presentaron una conversión que resultó en un 18% menos de alimento requerido para producir cada kg de peso vivo. Será necesario ampliar el tamaño muestral en un próximo experimento para verificar las tendencias observadas en desempeño productivo y el menor contenido de almidón perdido a través de las excretas de los terneros enteros.

Agradecimientos

Los autores agradecen a Zorion Argentina S.R.L. por el financiamiento de la experiencia realizada.

Bibliografía

Arias RA *et al.* (2015). Agro Sur **42**, 23-29.

Canozzi ME *et al.* (2018). Rev. INIA **54**, 16-18.

NA 29 Efecto de la alimentación a edades tempranas y el sistema de terminación a corral sobre la ganancia de peso y la conversión alimenticia de novillos pesados

Iturain B[1]*, Coria ML[1], Arroquy JI[1,2,3], Kugler N[4], Vizu BJ[1], Montero GO[1], Del Campo DM[1]

[1]EEA C. Naredo, INTA, [2] CERZOS-CONICET, [3] Dpto. Agronomia – UNS, [4] Actividad privada

*E-mail: iturain.barbara@inta.gob.ar

Effect of early-life feeding and feedyard finishing system on liveweight gain and feed efficiency of heavy steers

Introducción

La alimentación en las etapas tempranas del ternero influye sobre el desempeño productivo y parámetros de calidad de la carne a faena (Due *et al.*, 2011). El uso de sistemas de autoconsumo con dietas concentradas sin fibra, tanto a edades tempranas del ternero como en la terminación de novillos pesados es una práctica ampliamente difundida. Sin embargo, no abunda información sobre el efecto del uso recurrente (i.e., edades tempranas y en terminación) de dietas concentradas sin fibra larga sobre la performance animal. Este estudio tiene como objetivo evaluar el efecto de la interacción entre la alimentación del ternero hasta 205 d de edad y el sistema de terminación a corral (ración concentrada sin fibra larga *ad libitu*m **(Auto)** vs. ración totalmente mezclada con fibra larga **(TMR)** sobre el ADPV, el CMS y la EC de novillos pesados.

Materiales y Métodos

Novillos Angus de la EEA INTA Cesáreo Naredo (n = 48; peso vivo inicial: 396 kg ± 3,15) se asignaron a seis tratamientos productos de la combinación de los siguientes factores: Alimentación del ternero en los primeros 205 d de edad (**AT**): a) destete tradicional 205 d pie de la madre (**DT**), b) destete anticipado (109 d) alimentados con una dieta 60% grano de maíz entero + 40% concentrado proteico *ad libitum* (**DAM**; PB = 16.1%; FDN = 11,5% y EM = 2,85 Mcal/kg MS) c) destete anticipado (109 d) con una dieta 60% grano de avena entero + 40% concentrado proteico *ad libitum* (**DAA**; PB = 19.4%; FDN = 25% y EM = 2,70 Mcal/kg MS). El factor sistema de alimentación en terminación (**SAT**): a) dieta concentrada – sin fibra larga – 90% grano entero de maíz + 10% concentrado (Auto); b) dieta totalmente mezclada con fibra larga, 22% silaje de avena, 69% grano de maíz partido y 9% concentrado proteico (TMR), formuladas según NASEM 2016. En la etapa de recría todos los tratamientos se realizaron sobre verdeos de invierno y pasturas base alfalfa. En ambos tratamientos, la etapa de adaptación a las dietas de terminación (d 0-23) se realizó mediante incrementos graduales del suministro de la ración final hasta alcanzar consumo *ad libitum.* Luego de la adaptación, los corrales de Auto permanecieron con alimentación *ad libitum* - simulando un silo autoconsumo. En TMR el suministro fue diario, ajustando la cantidad ofrecida mediante lectura de comedero. Para la evaluación del PV se realizaron dos pesadas consecutivas al inicio, intermedia y final. El CMS se evaluó mediante comederos automáticos de registro individual. Se utilizaron 8 corrales con 6 animales cada uno, conformados por 2 animales de cada historia de alimentación temprana, en un diseño factorial 3 × 2 (AT × SAT). Los datos fueron analizados estadísticamente en un diseño en bloques completos al azar (Software Infostat). Se consideró un nivel de significancia de $P<0,05$.

Resultados y Discusión

La interacción AT x SAT y el tipo de AT no afectaron significativamente ($P>0,05$) ninguna de las variables evaluadas. El PV medio final resultó similar entre SAT (497,5 ± 4,69; $P = 0,11$). El ADPV resultó mayor ($P < 0,05$) en el grupo de animales que recibió la dieta TMR durante de la etapa de adaptación (d 0-23) y el período completo de terminación (d 0-75), sin diferencias ($P = 0,61$) entre SAT durante la etapa post-alimentación (d 24-75) (Tabla 1). El CMS en cambio, fue mayor ($P < 0,01$) en los animales del grupo TMR durante la etapa post-adaptación y el período completo de terminación, sin diferencias ($P = 0,54$) durante la etapa de adaptación (Tabla 1). No se observaron diferencias ($P > 0,05$) entre SAT para EC, excepto una tendencia ($P = 0,08$) a mejor EC en los animales del grupo TMR durante la etapa de adaptación (Tabla 1). Estos resultados sugieren una mejor adaptación y desempeño inicial con el uso de TMR en comparación con el sistema Auto.

Tabla 1. Aumento diario de peso vivo (ADPV), consumo MS (CMS) y eficiencia de conversión (EC) de novillos pesados en terminación a corral con autoconsumo (Auto) vs. ración totalmente mezclada (TMR).

ADPV, g/d	Auto	TMR	EEM	Valor *P*
d 0-23	702	1093	89	<0,01
d 24-75	1521	1559	51	0,61
d 0-75	1273	1418	45,7	0,03
CMS, kg/animal/d				
d 0-23	7,03	7,33	0,37	0,54
d 24-75	7,98	9,08	0,22	<0,01
d 0-75	7,71	8,72	0,2	<0,01
EC, kg MS/kg PV				
d 0-23	13,82	9,09	1,87	0,08
d 24-75	5,40	5,86	0,21	0,12
d 0-75	6,18	6,20	0,19	0,94

Conclusiones

En base a los resultados de este estudio, se concluye que el uso de una TMR con fibra larga mejora el aumento diario de peso vivo e incrementa el consumo de novillos en terminación comparado con un sistema de autoconsumo *ad libitum* sin fibra larga, sin diferencias en la eficiencia de conversión. Los resultados muestran un desempeño productivo inferior del sistema de autoconsumo en la etapa de adaptación, destacando la necesidad de evaluar estrategias nutricionales para la etapa de adaptación a los sistemas de autoconsumo. Finalmente, la historia alimenticia a edades tempranas no afectó la respuesta en la etapa de terminación a corral.

Bibliografía

Du M *et al.* (2011) J Anim Sci **89**, 583–590.

NA 30 Taninos y saponinas como alternativa a ionóforos: efectos productivos, ambientales y carniceros en bovinos de terminación

Costantino A[1], Salloum S[1]*, Rubiolo R[1], Bas S[2], Spalding N[3], Cabanillas A[1], Zenobi M[1], Alfaro G[1]*
[1] Universidad Nacional de Córdoba (UNC) Facultad de Ciencias Agropecuarias, [2]Consultor independiente, [3] Asesor de BFeed SA
*Email: soraya.salloum@unc.edu.ar; galfaro@agro.unc.edu.ar

Tannins and saponins as alternatives to ionophores: effects on productivity, environmental impact, and carcass traits in finishing beef cattle

Introducción

La inclusión de ionóforos en dietas de terminación es una práctica habitual debido a sus beneficios sobre el desempeño productivo y la reducción de emisiones de metano entérico (**EME**). Sin embargo, su uso enfrenta potenciales restricciones por su clasificación como antibióticos, como sucede en la Unión Europea. En este contexto, se vuelve relevante evaluar alternativas naturales que puedan brindar efectos similares. El presente ensayo tuvo como objetivo analizar el impacto de la inclusión de taninos y saponinas en dietas de terminación de bovinos de carne sobre el **CMS**, los indicadores productivos (**ADPV** y **EC**), los parámetros de rendimiento carnicero (peso de carcasa y área de ojo de bife) y las EME como indicador ambiental.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en la Estación de Testaje de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la UNC. Novillitos Angus y cruzas Angus x Hereford (n=60; 247 kg ± 16 kg) fueron aleatoriamente agrupados en bloques según su PV de recepción (pesados, medianos y livianos) y al tratamiento nutricional: grupo Control (**CTRL**, n = 30), que recibió ionóforos: 35 ppm de lasalocid durante el período de adaptación y 36 ppm de monensina durante el período de terminación y el grupo Tratamiento (**TS**, n = 30) recibió 8 gramos animal/día de Signature (producto a base de taninos condensados de bajo grado de polimerización y saponina activada de yerba mate). La dieta consistió en heno de alfalfa y un balanceado comercial. El período de adaptación duró 15 días, seguido de un período de terminación de 75 días. Los animales tuvieron acceso *ad libitum* a una ración formulada para adaptación (19% PB, 2,4 Mcal/kg EM, 34% FDN) y posteriormente a la ración de terminación (13,4% PB, 2,8 Mcal/kg EM, 22% FDN) administrada en dos turnos diarios mediante un mixer horizontal. Se utilizaron comederos inteligentes Hook para obtener la información del consumo de la ración por animal. Se realizaron pesadas dobles al inicio (día 1) y al final del periodo de alimentación (día 90) para determinar y calcular ADPV individual y EC. Las mediciones de metano entérico se realizaron individualmente a los animales al día 88, 89 y 90 con un detector láser (LMD Crowcon Laser Methane Mini, Tokyo Gas Engineering Co Ltd., Tokio, Japón). Seguidamente, se enviaron 30 animales (5 por bloque por tratamiento) a faena para evaluar el área de ojo de bife mediante la delineación del músculo *Longissimus dorsi* en la intersección de la 12da y 13ra costilla, y se midió utilizando el software ImageJ Software v1.54 (National Institutes of Health, USA). Todas las variables fueron analizadas estadísticamente utilizando el procedimiento mixto (PROC MIXED) del software SAS OnDemand (v 4.3; SAS Institute Inc., Cary,USA; nivel de significancia de $\alpha = 0,05$).

Resultados y Discusión

No se encontraron diferencias significativas en el PV final, ADPV y EC (Tabla 1). Además, la dieta con TS no afectó ($P \geq 0,05$) los parámetros de rendimiento carnicero (peso carcasa y área de ojo de bife; Tabla 1). En relación con las mediciones de EME, el tratamiento TS redujo significativamente ($P < 0,05$) las mismas en comparación al CTRL, tanto en ppm y g/día, como el CMS y ADPV (Tabla 1). Esta disminución en EME sin afectar el desempeño productivo apoya el uso de estos compuestos como estrategia de mitigación ambiental. Los resultados concuerdan con estudios previos que atribuyen la reducción de metano a la modulación del ecosistema ruminal por taninos y saponinas, posiblemente mediante la reducción de protozoos y arqueas metanogénicas.

Conclusiones

La inclusión de taninos y saponinas en dietas de terminación permitió reducir significativamente las EME (~15%) sin afectar los indicadores productivos y parámetros de rendimiento carniceros evaluados. Su implementación podría favorecer una producción de carne bovina más sostenible y alineada con las demandas regulatorias y del mercado.

Bibliografía

Chagunda *et al.* (2009) Comput ElectrnAgric 68, 157-160.
Ramírez-Zamudio *et al.* (2022) Livest. Sci. **258**, 104851.

Tabla 1. Efecto de la inclusión de taninos y saponinas sobre indicadores productivos y ambientales, y parámetros de rendimiento carnicero en bovinos de carne.

Variables	CTRL[1]	TS[1]	EEM[2]	Trt (*P*-valor)	Tiempo (*P*-valor)	Trt*Tiempo(*P*-valor)
Peso vivo inicial, kg	248	248	4,82	0,999		--
Peso vivo final, kg	379	372	4,83	0,592	<0,001	0,225
Consumo de materia seca, kg/d	8,86	8,73	0,17	0,598	<0,001	0,020
Eficiencia de conversión	5,73	6,02	0,16	0,207	<0,001	0,931
Aumento diario de peso vivo, kg/d	1,44	1,38	0,03	0,158	0,457	0,967
Peso de carcasa, kg	223	217	3,70	0,289		--
Área de ojo de bife, cm^2	66,1	67,0	1,84	0,747		--
Metano, ppm	144	119	5,83	0,003		--
Metano, g/d	318	259	12,8	0,003		--
Metano/CMS, g/kg	35,8	30,0	1,34	0,003		--
Metano/ADPV, g/kg	223	194	11,1	0,045		--

[1]CTRL: grupo Control (dieta con ionóforos); TS: grupo Tratamiento (dieta con taninos y saponinas)

NA 31 Evaluación de urea recubierta con aceites naturales en novillos: consumo, metabolismo y degradación ruminal con adaptación microbiana

Guzmán ML[1,2]*, Page W[1], Gurméndez A[1], Jaime J[1], Lopa JC[1], Muñoz L[1], Scibilia M[1], Bengolea A[1]

[1] Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), [2]Universidad Nacional del San Luis (UNSL.FICA).

*E-mail: guzman.laura@inta.gob.ar

Evaluation of Urea Coated with Natural Oils in Steers: Consumption, Metabolism, and Ruminal Degradation with Microbial Adaptation

Introducción

La suplementación nitrogenada es fundamental para optimizar la utilización de forrajes de baja calidad en la producción animal. La urea es una fuente común de nitrógeno no proteico, pero su rápida liberación ruminal puede generar ineficiencias. Investigaciones recientes destacan la importancia de desarrollar aditivos que mejoren la eficiencia de la utilización del nitrógeno y optimicen la fermentación ruminal en rumiantes alimentados con dietas fibrosas (Li *et al.*, 2024). El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto de urea recubierta con aceites naturales (con dos niveles de dosificación) en comparación con la urea comercial sobre el consumo de materia seca (**CMS**) y la concentración de urea en sangre en novillos Aberdeen Angus alimentados con una dieta basal fibrosa. Adicionalmente, se investigó el impacto de la adaptación del animal donante de licor ruminal al consumo de urea de liberación lenta sobre la degradabilidad *in vitro* de diferentes alimentos, incluyendo el forraje basal. Se hipotetizó que el recubrimiento con aceites naturales podría optimizar la utilización del nitrógeno, influyendo en el CMS y mejorando la degradación ruminal, especialmente con una microbiota adaptada.

Materiales y Métodos

El experimento *in vivo* se realizó en la EEA INTA San Luis, utilizando siete novillos Aberdeen Angus bajo un diseño Cross over incompleto. Se compararon cuatro tratamientos: un testigo sin urea (**T**), urea comercial al 0,85%MS (**U**) y dos dosis de la novedosa urea recubierta con aceites naturales (**UX** urea al 0,85%MS y **UXX** 1,34%MS). Cada período experimental tuvo una duración suficiente para evitar efectos residuales entre tratamientos.

La dieta basal consistió en rollo de moha (*Setaria itálica;* 4,21% PB; 68,39% FDN). Se registró el CMS y se analizó la concentración de urea en sangre.

La fase *in vitro* se llevó a cabo en dos etapas. Inicialmente, se evaluó la degradabilidad de rollo de moha suplementado *in vitro* con urea comercial y la novedosa urea recubierta, utilizando inóculo de un animal sin adaptación a urea. Posteriormente, el animal donante fue adaptado al consumo de rollo de moha suplementado con la novedosa urea recubierta. Se evaluó la degradabilidad *in vitro* de diversos alimentos utilizando este inóculo adaptado. Se midió la degradabilidad de la materia seca a diferentes tiempos de incubación con el sistema Daisy II de Ankom®. Los datos se analizaron mediante ANOVA y prueba de Tukey (P≤0,05) con InfoStat.

Resultados y Discusión

El consumo de materia seca (CMS) promedio de 5,8 kg MS/día (2,46% PV) se mantuvo similar entre los tratamientos con urea (*P*>0,05). Se observó un aumento de 17% en el CMS respecto al Testigo. Por otro lado, la reducción en la palatabilidad observada con la dosis más alta (UXX) se podría interpretar como una menor aceptación inicial. La cinética de la urea en sangre, ilustrada en la Figura 1, mostró un aumento post-ingesta en todos los tratamientos con urea, con diferentes perfiles de concentración a lo largo del tiempo según la formulación (comercial vs. recubierta) y la dosis. Si bien se observaron picos y tasas de declive variables entre los tratamientos, los niveles de urea en sangre no alcanzaron umbrales que sugirieran una inhibición del consumo.

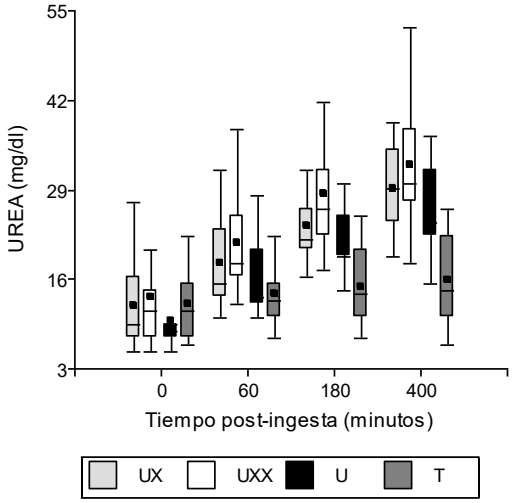


Figura 1. Box-plot correspondiente a la cinética en sangre de urea para los cuatro tratamientos.

En los resultados *in vitro*, la adaptación del inóculo ruminal a la urea recubierta mejoró notablemente la degradabilidad de la materia seca del rollo de moha en los tiempos de incubación, con un incremento significativo en comparación con el inóculo no adaptado. Este resultado subraya la importancia del microbiota ruminal especializada para optimizar la utilización del nitrógeno proveniente de urea en la digestión de la fibra

Conclusiones

La tecnología de recubrimiento con aceites naturales representa una innovación prometedora que podría ofrecer ventajas en sistemas pastoriles donde la liberación sostenida de nitrógeno y la adaptación microbiana son factores clave para optimizar la digestión de forrajes fibrosos de baja calidad. Se debiera continuar estudios en otros sistemas productivos.

Agradecimientos

JANNCO SAS

Bibliografía

Li *et al.* (2024). Animal Feed Science and Technology, 301, 115689.

NA 32 Manipulación de granos de maíz para determinar desaparición ruminal por el método de incubación *in situ*. Comunicación

Ceconi I[1]*, Méndez DG[1], Viano S[1], González L[2]
[1]INTA EEA General Villegas, [2]UBA-Facultad de Agronomía
*E-mail: ceconi.irene@inta.gob.ar

Handling of corn grain samples for the in situ ruminal degradability technique. Communication

Introducción

El grano cosechado húmedo y ensilado entero y el grano seco entero constituyen dos formas de utilización del maíz como ingrediente dietario para alimentación de bovinos. Ambas presentaciones plantean un desafío a la hora de determinar la degradabilidad ruminal de los granos mediante la técnica de incubación *in situ*. Por un lado, la técnica estándar contempla la incubación de muestras secas y finamente molidas, lo cual implica una fuerte alteración del material original potencialmente ingerido por los animales. Por otro lado, la incubación de granos enteros desconoce la reducción del tamaño de partículas que naturalmente ocurre como resultado de la masticación y rumia. Ambas situaciones podrían resultar en sub o sobre estimaciones de la degradabilidad. Por ello, el objetivo de la presente prueba fue evaluar el efecto de la manipulación previa a la incubación de granos cosechados húmedos o secos y conservados enteros sobre la degradabilidad ruminal medida *in situ*.

Materiales y Métodos

Los procedimientos con animales fueron aprobados por el CICUAE del CRBAN (# 62-2024). Con el grano proveniente de 10 ha se generó un silobolsa con grano cosechado húmedo (30,1% de humedad) en madurez fisiológica y ensilado entero (**GH**) y otro silobolsa con grano cosechado seco (8,5% de humedad) en madurez comercial y almacenado entero (**GS**). Transcurridos 60 d de ensilado, se tomó una submuestra por semana durante 10 semanas para confeccionar una muestra compuesta, tanto de GH como GS. El GH se conservó a -18 °C hasta completar el muestreo. De cada muestra compuesta, se tomaron 6 submuestras de 20 g (tal cual) de granos enteros, sin daño aparente. Para simular parcialmente el efecto de la masticación, cada una fue molida 10 segundos a través de una malla con orificios de 6 mm de diámetro (Simon, 2001), recuperando el 98% del material. Los GH fueron molidos congelados. Posteriormente, 3 de las 6 submuestras de cada tipo de grano fueron secadas en estufa a 60 °C hasta peso constante y las otras 3, no. Cada submuestra se dividió en mitades que fueron colocadas en bolsitas de dacrón de 10 × 20 cm e incubadas en el rumen de 1 novillo canulado por 18 h. Adicionalmente, se incubaron 3 submuestras de GH y 3 de GS, tal cual (sin secado en estufa) y sin moler. El procedimiento de preparación de muestras y bolsitas se repitió para realizar la incubación simultánea en otro novillo canulado. Se calculó la desaparición de materia seca para cada submuestra. Los datos se analizaron mediante SAS según un DCA, incluyendo el efecto del novillo.

Resultados y Discusión

El secado en estufa no afectó (P = 0,80) la degradabilidad ruminal de la materia seca de GS pero la redujo (P < 0,01) en el caso de GH (interacción humedad × secado, P < 0,01; Fig. 1A). Visto de otra manera, si bien el GH presentó mayor degradabilidad que el GS, las diferencias entre ambos se redujeron de 42,2 a 37,0 unidades porcentuales para granos incubados tal cual o secados en estufa, respectivamente.

La ausencia de molienda redujo (P < 0,01) la degradabilidad ruminal de la materia seca de ambos tipos de granos, aunque la reducción fue mayor en GH que en GS (58,0 y 34,4 unidades porcentuales, respectivamente; interacción humedad × molienda, P < 0,01; Fig. 1B). Esta interacción también indicó que las diferencias en degradabilidad entre GH y GS se redujeron de 42,2 a 18,6 unidades porcentuales cuando los granos enteros fueron incubados sin moler en vez de partidos a 6 mm.

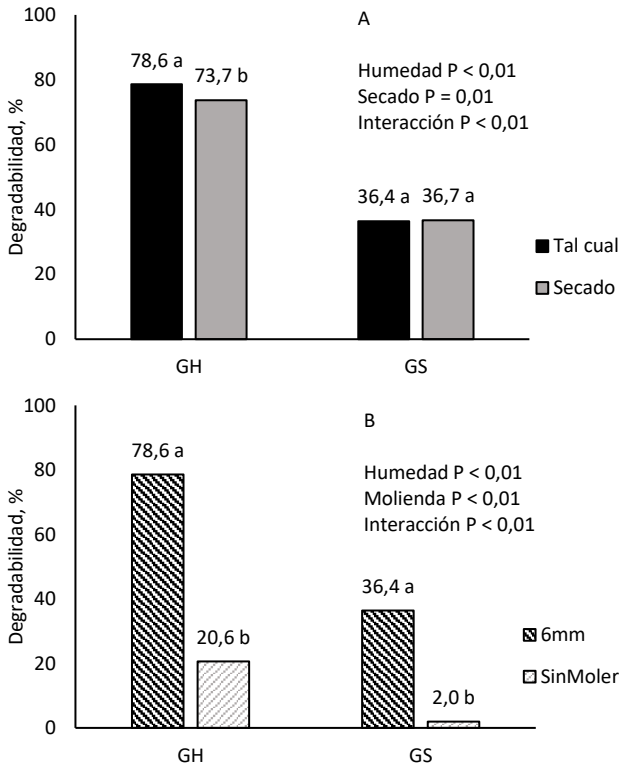


Figura 1. Degradabilidad de la materia seca de granos de maíz cosechados húmedos y ensilados enteros (GH) o secos enteros (GS), A: ambos molidos a 6 mm y secados a 60 °C previo a la incubación o no (EED = 1,17), B: ambos incubados tal cual (sin secado previo) y molidos a 6 mm o no (EED = 1,81). [a,b]Letras distintas indican diferencias (P ≤ 0,05) dentro de nivel de humedad a la cosecha.

Conclusiones

Para determinar degradabilidad ruminal de la materia seca de granos cosechados en madurez comercial, el secado previo a la incubación es indistinto, pero no sería recomendable para el caso de granos húmedos, dado que resultaría en una subestimación de su degradabilidad. En este caso, se sugiere la incubación de granos tal cual. Tanto para granos húmedos como secos, no sería aconsejable la incubación de granos enteros.

Bibliografía

Simon JJ (2001). MS Thesis. Univ. of Nebraska, Lincoln.

NA 33 Liberación de ácido cianhídrico según la técnica de Guignard en silajes de sorgo de planta entera. Comunicación.

Bernáldez ML[1,2]*, Colazo E[1], Opacak F[3], Rabozzi M[3]
1 Facultad de Ciencias Agropecuarias, UNC, Córdoba. 2 Instituto de Ciencias Básicas y Aplicadas, UNVM, Córdoba. 3 Cámara Argentina de Contratistas Forrajeros, CACF.
*E-mail: maria.laura.bernaldez@unc.edu.ar

Release of hydrocyanic acid using the Grignard technique in whole-plant sorghum silages. Communication.

Introducción

El cultivo de sorgo para ensilar representa, en zonas agroclimáticas con altas probabilidades de sequías, una alternativa para producir grandes volúmenes de forraje conservado de buena calidad. Los sorgos potencialmente aptos para producción de silaje son: híbridos sileros, fotosensitivos y graníferos. El sorgo se caracteriza por contener durrina que es hidrolizada por una glucosidasa liberando ácido cianhídrico (**HCN**), un gas que puede provocar intoxicación en los animales. La durrina suele estar más concentrada en los tejidos vegetales jóvenes o cuando el cultivo ha pasado por períodos de sequía. Para prevenir la toxicidad con HCN en bovinos se recomienda: no pastorear el sorgo en estadíos juveniles, después de una helada y cuando una lluvia haya puesto fin a una sequía, o utilizar el cultivo de sorgo henificado o ensilado. No obstante, a través de la técnica de Grignard, usando papel picrosódico, se han encontrado muestras de silaje de sorgo con liberación de HCN en concentraciones que podrían provocar intoxicación a bovinos (Lorenzón, comunicación personal mayo 2023). El objetivo de este trabajo fue indagar la posible liberación de HCN en silajes de sorgo confeccionados en la campaña 2023-24 en 7 establecimientos productivos.

Materiales y Métodos

Se evaluaron 7 silajes de sorgo confeccionados en silos bolsas en 7 localidades, 5 de la provincia de La Pampa y 2 de Buenos Aires. Se tomaron 5 submuestras de la cara expuesta de los silajes, alejadas de los bordes y retirando previamente los primeros 50 cm. Las submuestras se mezclaron y, con el método del cuarteo, se confeccionó una muestra para enviar al laboratorio. Se determinó la liberación de HCN en cada silaje, con tres replicas, y un testigo sin material vegetal, mediante la técnica de Guignard usando papel picrosódico y una escala colorimétrica de 9 colores asociada a concentraciones de HCN liberado del tejido fresco (ppm) (Aristizábal y Sanchez, 2007). El color 1 de la escala (amarillo paja) se corresponde a bajas concentraciones o ausencia de HCN y sin riego de intoxicación; en el otro extremo está el color 9 (rojo oscuro) que se asocia a concentraciones muy elevadas de HCN en materiales no aptos para el consumo animal por el riego de intoxicación y muerte. Los sorgos que arrojan lecturas por debajo del color 4 (tinte naranja) se vinculan a concentraciones sin riesgos de toxicidad para la alimentación de bovinos.

Para hacer un análisis contextual de los silajes evaluados, se relevó información del manejo agronómico del cultivo y la confección del silaje a través de encuesta a los productores.
También se caracterizó cada muestra según parámetros de composición química usando la metodología NIRS.

Resultados y Discusión

Los materiales evaluados provienen de diferentes cultivos, todos registraron períodos de sequías en algun momento de sus ciclos productivos, y todos estaban en estadios fenológicos avanzados al momento de la cosecha según la fecha de picado informada en la encuestas a productores (Tabla 1).

En la Tabla 2 se presenta la caracterización química de los silajes y los resultados de la técnica de Grignard. En el 100% de las silajes, las concentraciones de HCN liberadas no representan riesgo de toxicidad para los animales. En 2 silajes todas las lecturas de color señalan prácticamente ausencia de HCN ya el papel picrosódico es del mismo color que el de antes de entrar en contacto con la muestra y que de la tira reactiva del tubo testigo. En 4 silajes, una lectura da diferente a 1, pero siempre por debajo de 4 que es el color a partir del cual se considera riesgo de intoxicación. El silaje número 4 da color 3 en sus 3 lecturas (Tabla 2). En este silaje número 4 se destaca la particularidad de contener una baja proporción de grano en el forraje conservado (Tabla 1).

Tabla 1. Identificación de las muestras, observaciones agronómicas del cultivo y de la confección de los silos bolsas.

N° muestra	Ubicación	Híbrido	Fecha siembra	Observaciones Agronómicas	Fecha picado	%MS picado	Altura de corte (cm)
1	Col. Sta. Teresa (La Pampa)	Forrajero	1/11/2023	Sequía cerca de floración con posterior lluvia.	8/3/2024	32,3	20
2	Roberts (Buenos Aires)	Silero	5/11/2023	Sequia en fase vegetativa.	24/3/2024	-	20
3	Col. Sta. Teresa (La Pampa)	Silero	10/11/2023	Sequía y calor extremo en fase intermedia.	10/5/2024	41	25
4	Col. Sta. Teresa (La Pampa)	Forrajero	10/11/2023	Sequía y calor extremo en fase intermedia. Baja % de grano al picado.	18/3/2024	33,7	20
5	Alpachiri (La Pampa)	Silero BMR	15/11/2023	Sequía y calor extremo en fase intermedia.	18/4/2024	39,8	25
6	Gral. Campos (La Pampa)	Silero	20/11/2023	Sequía y calor extremo en fase intermedia.	12/5/2024	42,1	25
7	Lincoln (Buenos Aires)	-	10/12/2023	Alta % de grano al momento de picado.	16/4/2024	31	25

Tabla 2. Variables de composición química y color asignado en la lectura del papel picrosódico en la técnica de Grignard.

N° muestra	PB	FDA	FDN	EE	Cz	Color tiras picrosódicas*
1	4,7	37	55,7	2,6	4,8	1 2 1
2	4,5	44,6	75,2	1,9	9,7	2 1 1
3	3,5	35,2	59,7	2,6	7,7	1 1 3
4	4,5	35,8	54,6	2,4	5,5	3 3 3
5	4,8	35	58,9	2,4	8,3	1 1 1
6	5,7	36,4	59,3	2,5	8	1 1 1
7	3,8	38,1	62,8	1,9	6,6	1 1 2

Conclusiones

Se puede concluir que los silajes de sorgo evaluados, que representan diversos materiales dentro de un año y una zona productiva determinada, no presentan riesgo de toxicidad por HCN para bovinos. A futuro sería interesante probar la potencial liberación de HCN de los silajes en fluido ruminal y/o constatar el contenido de durrina en los silajes.

Bibliografía

Aristizábal J, Sánchez T (2007). Boletín de servicios agrícolas de la FAO, **163**, pp. 99–102.

NA 34 Evaluación de la liberación de ácido cianhídrico en sorgo con la técnica de Guignard usando papel picrosódico frescos o secos y conservados. Comunicación

Bernáldez ML[1,2]*, Caeiro L[1], Bolatti J[1], Lorenzon M[3]
[1] Facultad de Ciencias Agropecuarias, UNC, Córdoba. [2] Instituto de Ciencias Básicas y Aplicadas, UNVM, Córdoba. [3]Facultad de Ciencias Agropecuarias, UNER, Entre Ríos.
*E-mail: maria.laura.bernaldez@unc.edu.ar

Evaluation of the release of hydrocyanic acid in sorghum with the Guignard technique using fresh or dried and preserved picrosodic paper. Communication

Introducción

La técnica de Guignard usada para evaluar la liberación de ácido cianhídrico (**HCN**) por tejidos frescos de sorgo, utiliza tiras reactivas de papel picrosódico, que tienen color amarillo y al reaccionar con el HCN viran a colores naranjas y luego rojos, con diferentes tonalidades, según aumenta la concentración de HCN. La técnica se vale de una escala colorimétrica que asocia el color a rangos de concentraciones de HCN. Entre la bibliografía existente, se encuentran recomendaciones de preparar las tiras reactivas impregnando papel absorbente en la solución de Picrato de Sodio y utilizarla inmediatamente, y otros autores indican que las tiras reactivas pueden ser conservadas secas en un lugar oscuro y fresco para garantizar su estabilidad. Determinar la liberación de HCN en sorgo es importante, ya que éste gas puede alcanzar dosis tóxicas con riesgo de muerte en animales en pastoreo. Sorgos jóvenes presentan alta probabilidad de intoxicación con HCN. Los sorgos tipo sudan contienen, a igual altura, menor concentración de durrina que los forrajeros azucarados o graníferos. El objetivo del trabajo es comparar los resultados de la técnica Grignard para estimar libración de HCN en sorgo cuando se usa papel picrosódico seco y conservado o preparado en el momento de la determinación.

Materiales y Métodos

El ensayo se llevó a cabo en el Laboratorio de Forrajes de la FCA, UNC usando un híbrido de sorgo forrajero azucarado (Silage King de Corteva AgriscienseTM) sembrado el 17 de noviembre de 2023 en un lote productivo en Capilla de los Remedios, Córdoba (31° 28' 49,42" S y 64° 00' 36,04" O). El sorgo usado presenta durrina y cuenta con la enzima glucosidasa necesaria para la liberación del HCN.

Mediante la técnica de Grignard se evaluó cualitativamente la liberación de HCN en 4 muestras del sorgo tomadas al azar a los 40 días desde la siembra (DDS), cortando con tijera a 10 cm del suelo y con una altura promedio del lote era 69,23 cm. A cada muestra se le asignó un color usando una escala colorimétrica (Arristizabal y Sanchez, 2007). El amarillo es el color de la tira reactiva sin exposición a HCN o expuesta a concentraciones imperceptible a la técnica (<10 ppm), en el otro extremo el color rojo ladrillo expresa la máxima concentración de HCN (> 150 ppm). Como testigo positivo (**T+**) se llevó a cabo la reacción en una muestra del mismo hibrido, que al momento del muestreo tenía 27 DDS y una altura promedio de 20 cm. Como testigo negativo (**T-**) se llevó a cabo la reacción de Guignard exponiendo el papel picrosódico en un tubo con agua destilada y son material vegetal. Para todas las muestras se llevó a cabo la técnica usando simultáneamente papel picrosódico fresco (**PPF**), recién preparado impregnándolo en el momento de hacer la técnica, y con papel picrosódico seco y conservado por 15 días en un ambiente fresco y sin exposición a la luz (**PPS**)**.**

Resultados y Discusión

Se observaron diferencias entre PPF y PPS. Los PPF siempre viraron a un color más intenso en comparación con los PPS, sugiriendo que los PPF son más sensibles a la liberación de HCN, y permiten mayor margen de seguridad para predecir el riesgo de intoxicación en animales que pastorean el forraje evaluado y dan lugar a un manejo de la alimentación más acertado (Figura 1).

El T- no mostró cambios de color en ninguna de las tiras reactivas usadas. El T+ mostró un color más intenso que las repeticiones, lo que condice con el concepto de una mayor concentración de durrina en plantas jóvenes, aunque la coloración fue más tenue con PPS que con PPF. Al comparar las cuatro repeticiones para sorgo de 69,23cm de altura, los resultados son consistentes, con colores más intensos en PPF que se corresponden con rangos de liberación de HCN de 65 a >150 ppm y se asocian a riesgo de intoxicación y colores más tenues en PPS vinculados a concentraciones de <25 ppm que no representan peligro de intoxicación para bovinos en pastoreo (Figura 1).

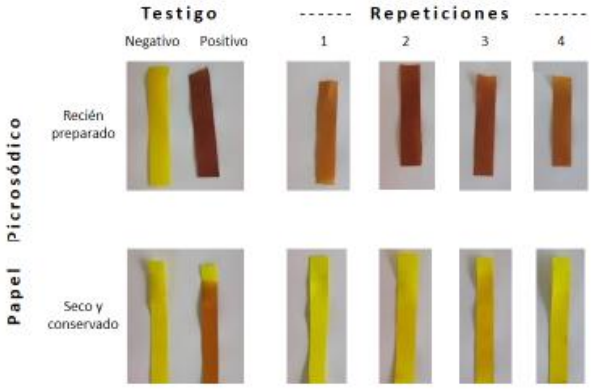


Figura 1. Coloración de la Técnica de Guingard usando papel picrosódico recién preparado (fresco), y seco y conservado para estimar la liberación de HCN en sorgo.

Conclusiones

La técnica de Guignard presenta menor sensibilidad a la liberación de HCN cuando se usan tiras secas y conservadas. Estos resultados deben ser ratificados con ensayos experimentales diseñados para tal fin, dada la implicancia en el manejo de la alimentación de sorgos para pastoreo.

Bibliografía

Aristizábal J, Sánchez T (2007). Boletín de servicios agrícolas de la FAO, **163**, pp. 99–102.

NA 35 Análisis de la calidad de agua destinada a la ganadería en las Sierras de Humaya y Chavarría, Catamarca. Comunicación

Salgado Ibarra DEE[1]*, Cano ML, González MF

[1] INTA EEA Catamarca

*E-mail: salgadoibarra.d@inta.gob.ar

Analysis of Water Quality Intended for Livestock Production in the Humaya and Chavarría Mountains, Catamarca. Comumnication

Introducción

El agua es un nutriente vital para la vida. Su proporción en el cuerpo varía según factores como la edad, estado de salud y engrasamiento. La calidad del agua es un factor que influye de manera significativa sobre la salud y la producción.

El estudio fisicoquímico del agua es crucial para su productividad, ya que, en los rumiantes, especialmente en los bovinos, la ingesta de agua está directamente vinculada al consumo de materia seca.

En los sistemas típicos de ganadería bovina de sierras y montañas, no se han reportado antecedentes que sirvan como referencia para la toma de decisiones en relación con el agua de bebida.

El objetivo del presente trabajo fue analizar la calidad del agua destinada al consumo animal en sistemas extensivos de producción bovina, característicos de las sierras de Humaya y Chavarría.

Materiales y Métodos

El estudio se llevó a cabo en un establecimiento ganadero típico ubicado en el paraje Chavarría, abarcando áreas representativas de las sierras de Humaya y Chavarría, en el Departamento Ambato, provincia de Catamarca. Esta región se encuentra al norte del paralelo 28° de latitud Sur y forma parte del sistema de Sierras Pampeanas Noroccidentales.

Se realizó un relevamiento de los principales puntos de provisión de agua de bebida utilizados en el sistema extensivo de cría bovina. La muestra estuvo conformada por dos sitios característicos de abrevadero en la zona: el río Huañumil y una vertiente ubicada en la Sierra de Humaya. En cada sitio se recolectaron muestras de agua en recipientes de polietileno de 2 L, previamente acondicionados, mediante inmersión directa en el cuerpo de agua, asegurando el llenado completo y evitando inclusión de aire. Las muestras fueron rotuladas, conservadas y transportadas bajo condiciones controladas al laboratorio de referencia para su análisis.

Los parámetros analizados incluyeron: Potencial de Hidrógeno (**pH**), Sólidos Disueltos Totales (**SDT**), Cloruros, Sulfatos, Nitratos, Carbonatos y Dureza total. Asimismo, se determinaron las concentraciones de minerales como calcio (**Ca**), magnesio (**Mg**), sodio (**Na**) y potasio (**K**).

Resultados y Discusión

El análisis fisicoquímico del agua de los dos sitios evaluados mostró valores dentro de los límites aceptables para consumo bovino, según los criterios establecidos por el NRC (2001). Sin embargo, algunas variables como el pH en la vertiente serrana (9,09) se ubicaron por encima del rango óptimo sugerido (6,5–8,5). Este valor elevado podría incidir negativamente en la palatabilidad del agua, dado que el pH influye en el sabor y en diversas reacciones bioquímicas del organismo animal (Boglione *et al.* 2025).

Por otro lado, los sólidos disueltos totales (100 y 166 mg/L) fueron bajos en ambas muestras. Según Nickisch *et al.* (2021), aguas con una concentración menor a 1000 mg/L se consideran deficientes en sales. Este tipo de aguas, si bien no representan un riesgo sanitario inmediato, podrían inducir síntomas de pica o hambre de sal en los animales debido a la insuficiencia de minerales esenciales.

Tabla 1. Calidad de agua de bebida animal en dos sitios de provisión de agua, Cumbre de Humaya - Chavarría, Catamarca.

Variable	Cumbre de Humaya	Río Huañumil	Rango recomendado / Máximo aceptable (mg/L)
Color	No presenta	No presenta	….
Turbiedad	presenta	presenta	….
Olor	presenta	presenta	….
pH (upH)	9,09	8,03	6,5-8,5
Cloruros (Cl) mg/L	15	14	1000-2000
Sulfatos (SO4) mg/L	2	6	500-1000
Nitratos (NO3) mg/L	<0,03	<0,03	100
Solidos totales disueltos mg/L	100	166	3000-5000
Carbonatos (mg/L)	28	<1	0-100
Bicarbonatos (mg/L)	64	181	100-600
Mg mg/L	4	7	10-125
Ca mg/L	16	36	50-400
Na mg/L	30	30	50-1000
K mg/L	3	3	5-100

Conclusiones

Las fuentes de agua evaluadas fueron aptas para el consumo bovino según los parámetros analizados, aunque se detectaron condiciones de baja salinidad que podrían provocar deficiencias minerales en la dieta. Esto plantea la necesidad de profundizar el estudio de otros factores, como el suelo y el forraje, y abordar la problemática de forma integral, dado que la subnutrición mineral impacta negativamente en la productividad.

Bibliografía

Boglione R, Griffa C, Schierano MC, Asforno M, Gutiérrez G, Farías M (2025). Evaluación de la calidad del agua para consumo bovino en Santa Fe, Argentina. Revista de Ciencias Ambientales **59**(2):1-12.

NA 36 Suplementación líquida Invernal en vacas preñadas: Impacto en el peso materno y del ternero en sistemas pastoriles. Comunicación

Guzman, ML[1,2]*, Page W[2], Muñoz L[2], Lopa J[2], Jaime J[2], Scibilia M[2], Manoni M[3]
[1] Universidad Nacional del San Luis (UNSL-FICA), [2] Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), [3] ALZ-Agro
*E-mail: guzman.laura@inta.gob.ar

Winter liquid supplementation in pregnant cows: Impact on maternal and calf weight in pasture-based systems. Communication

Introducción

En sistemas pastoriles semiáridos, las limitaciones nutricionales invernales desafían el mantenimiento de un estado nutricional adecuado en vacas preñadas. Este estudio de caso evaluó la suplementación líquida como estrategia invernal en el último mes de gestación en vacas de carne, comparándola con la suplementación sólida tradicional. El objetivo general fue determinar el impacto de la suplementación líquida sobre el peso materno y del ternero en comparación con la suplementación sólida en un sistema pastoril con pastura diferida.

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó a cabo durante el otoño del 2024 en las instalaciones de la EEA INTA San Luis. Se seleccionó un grupo homogéneo de 45 vacas Aberdeen Angus gestantes, todas inseminadas artificialmente y con fechas probables de parto similares para minimizar la variabilidad en el estado gestacional. Las vacas fueron distribuidas en dos grupos de 30 y 15 para mantener una carga animal equivalente en lotes de pasto llorón diferido, y recibieron el mismo manejo sanitario. El período de parición se extendió desde finales de julio hasta principios de septiembre. Durante un periodo de 40 días previos al parto (julio-septiembre), los animales fueron suplementados y se unificaron en lotes para el seguimiento de la parición y el pesaje de los terneros. Se implementó un diseño completamente aleatorio con dos tratamientos:

TS (Tratamiento Sólido): Dieta base de pasto llorón (*Eragrostis curvula*) diferido (MS: 89±5 % PB%: 3,7±0,7 % EM: 1,35±0,17 MCal.kgMS-1) + suplementación proteica (MS: 100% PB: 45,53% P total: 0,31% Ca: 5,14% Na: 13,60% Cu: 560 ppm Zn: 1.121 ppm) sólida (200 g/cab/día de sal proteica).

TL (Tratamiento Líquido): Dieta base de pasto llorón diferido + suplementación proteica energética (MS: 70%; PB: 27% EM: 3,1 Mcal.kgMS-1) líquida (780 g/cab/día de Nutriliq 1040).

Se realizaron cuatro mediciones de peso vivo (PV) a las vacas durante el último tercio de la gestación, sin desbaste previo y manteniendo horario y lugar constantes. Se registró el peso al nacer de los terneros y el peso al destete (a los 160 días). Cabe destacar que, debido a la naturaleza de este estudio de caso y las limitaciones logísticas posteriores al destete, no fue posible obtener pesos ajustados a edades estándar. Sin embargo, el destete a los 160 días es una práctica común en sistemas pastoriles de la región, y los terneros de ambos grupos fueron destetados alrededor de esta edad, buscando maximizar la homogeneidad de la edad al momento de la medición. Se realizó un análisis económico comparativo de ambos tratamientos.

Resultados

La logística de entrega mostró diferencias significativas entre tratamientos, siendo más sencilla la implementación del suplemento líquido. El consumo inicial *ad libitum* de este suplemento fue de 2,54 kg/cab/día, estabilizándose en 0,78 kg/cab/día tras la implementación de restricciones al lamedero. El análisis del peso vivo materno (Figura 1) reveló una tendencia general a la disminución a medida que avanzaba la preñez. Sin embargo, en la última medición, el grupo TL presentó un peso vivo promedio superior. Esta respuesta sugiere una posible mejor actividad microbiana ruminal tras un período de adaptación de aproximadamente 40 días. La adaptación de la flora ruminal se evidenció en los cambios en la consistencia fecal observados a lo largo del tiempo en el grupo TL. No se observaron diferencias marcadas en el peso al nacer de los terneros, aunque los nacidos de madres suplementadas con líquido presentaron un peso promedio ligeramente superior (29.69±2.1 kg PV vs 28.17±1.0 kg PV). Al destete, se observó una tendencia hacia un mayor peso en los terneros del grupo TL (114,91 ±7,07 kg) vs TS (112,40 ±8,38 kg), lo que sugiere un efecto positivo de la suplementación líquida materna en el desarrollo postnatal de la cría. El análisis económico inicial indicó un mayor costo total de suplementación por vaca para el tratamiento líquido (334,13 vs 104 $.d.Cab^{-1}); no obstante, al considerar el diferencial en la ganancia de peso de los terneros al destete, se invirtió la relación costo-beneficio, favoreciendo la suplementación líquida (TL $3972,60 vs TS $4160,00 por vaca en los 40 días)

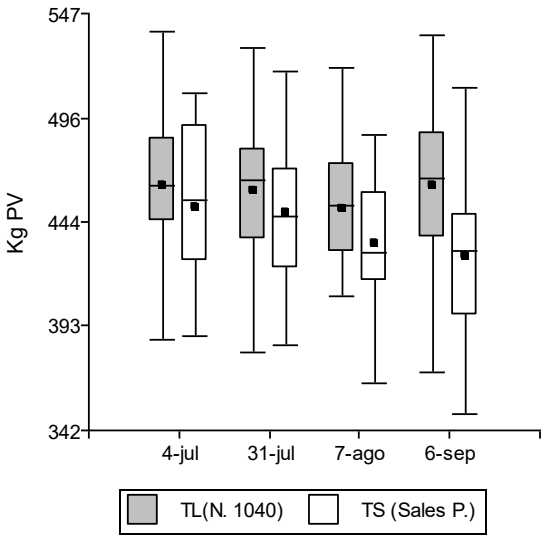


Figura 1. Evolución del peso vivo de las vacas según el tipo de suplementación.

Conclusiones

La suplementación líquida invernal, en este estudio de caso, demostró ventajas logísticas y un impacto positivo en el peso al nacer y al destete de los terneros, sin un incremento inmediato significativo en el peso vivo materno. La aparente mejora en la eficiencia nutricional hacia el final de la gestación subraya la importancia de un período de adaptación de aproximadamente un mes para que se manifieste el potencial. Se recomienda futuras investigaciones que exploren la salud postparto y la calidad de la carne a largo plazo.

Agradecimiento

ALZ-Agr.

NA 37 Evaluación de la suplementación líquida en autoconsumo vs. sólida tradicional en la recría bovina en el Chaco Árido de San Luis: un ensayo a nivel de establecimiento. Comunicación

Tello MN[1]*, Guzmán ML[2]
[1] INTA AER Quines, [2]INTA EEA San Luis.
*E-mail: tello.miguel@inta.gob.ar

Evaluation of liquid supplementation for self-consumption vs. traditional solid supplementation in cattle breeding in the Arid Chaco of San Luis: A Farm-Level Trial. Communication

Introducción

En el noroeste de San Luis, región del Chaco Árido, la recría bovina enfrenta limitantes nutricionales debido a la baja calidad y disponibilidad estacional del forraje.

En este contexto, se planteó como objetivo evaluar y comparar el desempeño productivo (aumento diario de peso vivo, ADPV) de terneros de razas británicas bajo suplementación líquida versus suplementación sólida tradicional en un sistema pastoril del noroeste de San Luis durante un periodo de recría, considerando además aspectos operativos como el consumo y la logística de administración.

Materiales y Métodos

El estudio se llevó a cabo durante el otoño del año 2025 en el establecimiento ubicado en el noroeste de San Luis (32°18’ S, 65°51’ O).

Se empleó un diseño experimental con dos tratamientos paralelos, aplicados a dos lotes de animales, siendo la unidad de manejo el lote completo en su potrero asignado, en un enfoque de ensayo a nivel de establecimiento o "On-Farm Trial”. Se trabajó con un total de 139 terneros de razas británicas (Hereford y Aberdeen Angus). Los animales se distribuyeron en dos grupos: un grupo (**L,** n=60) recibió un suplemento líquido administrado mediante lamedores, y otro grupo (**S**, n=79) fue suplementado con sales proteicas formuladas a base de maíz, expeler soja y un núcleo vitamínico-mineral. Para el grupo **L** se suplementó con un líquido comercial a base de materias primas naturales combinado con productos de las industrias alimenticia y un núcleo vitamínico mineral, compuesto por MS: 74, PB: 27%. Se administró con un sistema de lamedor, permitiendo el autoconsumo y reduciendo la frecuencia de suministro.

Para el grupo **S** la suplementación se administró en comederos al aire libre. La cantidad de animales por lote se determinó en función del tamaño (ha) de cada parcela y la carga animal, ajustada previamente a partir de la estimación de producción de materia seca. Todos los animales pastorearon sobre pasturas naturales e implantadas de *Cenchrus ciliaris* (Buffel Grass) bajo un sistema de pastoreo continuo. La asignación de forraje se realizó ajustando la carga animal de cada lote en función de la estimación de producción de materia seca por parcela, buscando una oferta similar de forraje base para ambos grupos y minimizar efectos confundidos del ambiente.

Se registró el peso inicial (**PI**) y final (**PF**), y se controlaron las reposiciones de suplemento líquido en los lamedores, lo que permitió registrar el consumo total del lote **L**. El intervalo entre ambas mediciones fue de 50 días. No obstante, la suplementación líquida se aplicó exclusivamente durante los primeros 29 días de este período. Esta diferencia respondió a limitaciones logísticas del establecimiento, en particular por la disponibilidad operativa de la balanza para una pesada intermedia y la necesidad de liberar lotes según la oferta forrajera. Esto permitió calcular datos en base a estadística descriptiva.

Resultados y Discusión

La ADPV fue de 0,40 kg/día para el tratamiento que recibió el líquido y de 0,35 kg/día para el tratamiento sólido (Tabla 1). Durante los 29 días de suplementación líquida, se observó un consumo total de 2250 litros por parte del lote **L**. Esto representó un consumo promedio de 37,5 litros por animal en todo el período de suplementación, equivalente a 1,29 litros por animal por día. Este dato proporciona información valiosa sobre la palatabilidad y la ingesta voluntaria del suplemento líquido en condiciones de campo, un aspecto clave para la evaluación de esta tecnología en autoconsumo. El tratamiento sólido, tuvo un consumo de 0,04 kg/día/animal.

Tabla 1. Estadística descriptiva de Peso Inicial (PI), Peso Final (PF) y ADPV a 50 días por tratamiento.

Variable	Tratamiento			
	Solido		Liquido	
	Media	±	Media	±
PI (kg)	186	25,6	189,4	27,9
PF (kg)	203,6	26,4	209,41	27,1
ADPV	0,35	0,15	0,40	0,21

Conclusiones

Los principales beneficios de la suplementación líquida residen en el aspecto operativo del manejo, facilitando la administración mediante autoconsumo y el seguimiento del consumo global del lote, lo que reduce la demanda de mano de obra y logística para los productores. Además, se considera necesario continuar evaluando el desempeño productivo durante períodos más prolongados, y realizando pesadas intermedias que permitan aislar el efecto de la suplementación diferencial, para analizar con mayor profundidad el comportamiento animal y la eficiencia del suplemento en distintos escenarios de manejo y disponibilidad forrajera. De esta manera, se identifica la necesidad de implementar un diseño experimental alternativo que posibilite analizar con mayor profundidad el comportamiento animal y la eficiencia del suplemento bajo distintos escenarios de manejo y disponibilidad forrajera.

Agradecimientos

Los autores agradecen al establecimiento Santa Catalina por brindar el espacio y las condiciones para la realización del presente ensayo.

Bibliografía

Lauric *et al.* (2023) RAPA 46, Supl. 1: 185–226.

Martínez Stanziola J (2022) RAPA 45, Supl. 1: 281–32.

NA 38 Superando los desafíos productivos en pastizales mesofíticos: *Setaria parviflora*, *Sporobolus indicus* y *Lotus tenuis.* Comunicación

Vago ME[1,2]*, Abraham C[1], Piemontese V[1], Bruno JB[1], Bestercan LR[1], Peréz Pizá MC[3], Sautua FJ[3], Carmona MA[3]
[1]Pontificia Universidad Católica Argentina, (LEAA-FICA-UCA). [2]Universidad de Buenos Aires, Facultad de Agronomía. [3]Universidad de Buenos Aires, Facultad de Agronomía, Cátedra de Fitopatología.
*E-mail: mevago@uca.edu.ar

Overcoming forage challenges in mesophytic grasslands: Setaria parviflora, Sporobolus indicus and Lotus tenuis. Communication

Introducción

Los pastizales naturales de la Pampa deprimida forman parte de ecosistemas dinámicos y complejos y constituyen la base de la alimentación de los rodeos de cría bovina. La actividad ganadera se ha ido desplazando hacia sectores más marginales debido al uso agrícola de los mejores suelos. En estos ambientes vulnerables a diferentes tipos de estrés, es importante conocer el valor nutritivo de las especies autóctonas y naturalizadas, especialmente de aquellas que presentan ciclo primavero-estivo-otoñal que pierden calidad rápidamente hacia finales del ciclo reproductivo, para poder optimizar su manejo y persistencia. Con este objetivo, se comparó durante dos veranos consecutivos el valor nutritivo de la biomasa aérea y las características sanitarias de espigas en estadio de grano lleno, de tres especies relevantes en ambientes de bajos inundables, las poaceas autóctonas *Setaria parviflora* y *Sporobolus indicus* y la fabácea naturalizada *Lotus tenuis*. El análisis sanitario se centró en identificar hongos asociados a las semillas que pudieran afectar la implantación o comprometer la calidad del forraje.

Materiales y Métodos

A principios de marzo de los años 2024 y 2025, se recolectaron muestras de biomasa aérea de tres parcelas (1m x 1m) de *Setaria parviflora* y *Sporobolus indicus* (en espiga grano lleno) y de *Lotus tenuis* (floración y vainas llenas), de suelos bajos inundables del establecimiento El Grillo, Partido de Tapalqué, Buenos Aires (36°34´18.9”S 60°05´21.69”O), representativos de la Cuenca del Salado. Sobre las mismas se determinó materia seca (MS), proteína bruta (PB), fibra detergente neutro (aFDN) y fibra detergente ácido (FDA) por el método de Van Soest (Ankom Tecnology). Además, se evaluó la sanidad de las semillas (n = 100 por especie) mediante ensayos de Blotter test y Agar test (Carmona y Reis, 2019), para detectar hongos potencialmente patógenos y/o toxigénicos. Para el análisis estadístico de los datos se realizó un ANOVA y se utilizó un modelo mixto (Infostat).

Resultados y Discusión

Las poáceas de ciclo primavero-estivo-otoñal de la zona de la Pampa Deprimida adaptadas a los bajos inundables se caracterizan por la pérdida marcada de su valor nutritivo cuando se encuentran en estado reproductivo, debido a un aumento en la fracción fibra y esto varía según su especie. De acuerdo con los resultados obtenidos, no se encontraron diferencias significativas (P<0,05) entre *S parviflora* y *S. indicus* en los contenidos de MS (399,2 vs. 463,7 g/kg), FDN (703,9 vs.725,2 g/kg MS) y FDA (437,5 vs. 387,0 g/kg MS), respectivamente (Figura 1). El contenido de PB, en cambio, resultó mayor (P<0,05) en *S. indicus* con respecto a *S parviflora* (72,0 vs. 53,5 g/kg MS), llegando a cubrir el mínimo proteico (7%) necesario para el normal funcionamiento de la flora microbiana del rumen. A su vez, *L. tenuis*, presentó un mejor valor nutritivo, ya que su contenido de PB (131 g/kg MS) resultó mayor (P<0,05) y su contenido de FDN (525,7 g/kg MS) resultó menor (P<0,05) con respecto a las dos gramíneas.

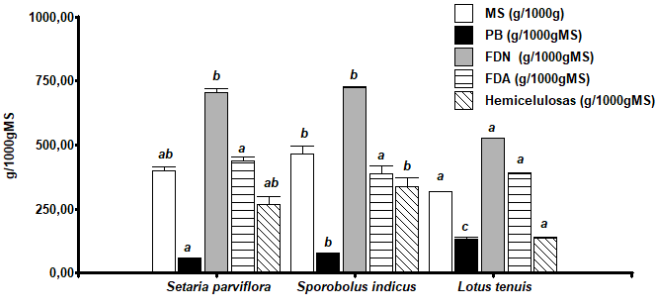


Figura 1. Parámetros de valor nutritivo de *Setaria parviflora, Sporobolus indicus* y *Lotus tenuis* en floración. Barras T ubicadas por encima de cada barra vertical representan el EE. Letras diferentes indican medias significativamente diferentes (P<0,05).

El análisis sanitario de las semillas reveló la presencia predominante de *Alternaria*, *Drechslera* y *Curvularia* en ambas gramíneas, acompañadas por hongos saprófitos como *Epicoccum* y *Cladosporium*. Además, *Fusarium* fue detectado en *S. indicus* (Figura 2). En contraste, *L. tenuis* presentó una sanidad elevada, sin detección de hongos asociados.

A)

Especie	*Alternaria* spp.	*Fusarium* spp.	*Drechslera*/ *Curvularia* spp.	Otros hongos	Sanas
Setaria parviflora	41	0	2	7	40
Sporobolus indicus	35	6	13	4	43
Lotus tenuis	0	0	0	0	99

B)



Figura 2. A) Resultados del análisis sanitario de semillas, expresados como promedios de cuatro repeticiones (n = 400 semillas por especie). B) Semillas de *Sporobolus indicus* en ensayo de blotter test, con presencia de micelio y conidios de *Drechslera* spp.

Aunque su presencia no implica efectos directos, se investiga si algunos géneros fúngicos podrían afectar la germinación. La detección de *Curvularia* y *Fusarium* resulta particularmente relevante, ya que ciertas especies se han asociado con micotoxicosis en el ganado.

Conclusiones

Para promover la diversidad vegetal en pastizales de bajos inundables, es crucial conocer el valor nutritivo de las especies autóctonas y naturalizadas mejor adaptadas. Al final del ciclo reproductivo, *S. indicus* presentó un mayor contenido proteico que *S* parviflora. Sin embargo, *L. tenuis* presentó un mayor valor nutritivo con respecto a las dos gramíneas, pudiendo complementarse positivamente con las mismas si se favorece su promoción en el pastizal. Por otro lado, la detección de hongos potencialmente patógenos y/o toxigénicos en las semillas de ambas gramíneas subraya la necesidad de realizar análisis sanitarios previos a la siembra, tanto para prevenir fallas en la emergencia como para mitigar posibles riesgos para la salud animal.

Bibliografía

Carmona MA, Reis EM (2019) 1.ª ed. Ampliada. Vicente López: Ed. Marcelo Aníbal Carmona. Bs.As. Argentina. 152 p.

NA 39 Caracterización nutricional de residuos y material de rechazo de huertas. Comunicación

Flores AJ[1]*, Romero MA[1], Maldonado MJ[1], Obregon GE[1], Aguilar E[1]
[1] EEA Mercedes Corrientes
*E-mail: flores.jorgelina@gmail.com

Nutritional characterization of waste and rejected material from orchards. Communication

Introducción

Los productos de huertas o chacras son comercializados y consumidos por sus dueños. Sin embargo, hay momentos que, por diferentes factores, quedan o se rechazan materiales que podrían perderse porque no tienen un destino definido. Al mismo tiempo, muchos de estos sistemas productivos poseen animales, rumiantes o de granja, que normalmente los consumen. Conocer los aportes nutricionales de los diferentes productos hortícolas permitirían armar raciones más completas y con mejores resultados, sobre la base de los requerimientos de las diferentes categorías o tipos de animales.

El objetivo del trabajo fue realizar un relevamiento y caracterización nutricional de posibles subproductos o rechazos de huertas que tuvieran potencial como alimentos de animales.

Materiales y Métodos

Los muestreos se llevaron en conjunto con las Agencias de Extensión Rural INTA en diferentes localidades de la provincia de Corrientes. Se colectaron muestras representativas de diferentes partes de la planta de cultivos hortícolas (n=3) registrando información de manejo del cultivo (fecha de siembra, fertilización, riego). Se clasificaron y compararon sólo las muestras que cumplieron criterios similares en cuanto a fecha de siembra, que no hubiesen recibido riego complementario ni fertilización con productos químicos. Los productos hortícolas analizados fueron: zapallo Tetsukabuto (**ZT**); zapallo ANCO (**ZA**), hojas de remolacha (**HR**), remolachas (**R**), hojas de zanahoria (HZ), zanahoria (**Z**), acelga (**A**), lechuga (**L**), descarte de arvejas (**Arv**) y planta de tomate post cosecha (**PT**). Todas las muestras fueron enviadas al Laboratorio de análisis de alimentos de la EEA INTA Mercedes (Ctes) para realizar la caracterización de su calidad nutricional. Para definir su valor nutricional, en base a materia seca (MS), se realizaron las siguientes determinaciones: materia orgánica (MO) por calcinación en mufla a 550°C, Proteína Bruta (PB) por metodología Kjeldahl, fibra detergente neutra (FDN) y fibra detergente ácido (FDA) en un equipo ANKOM® 200 (ANKOM Co, Faiport, NY, USA) y energía metabolizable (EM) estimada por fórmula a partir de la FDA.

Resultados y Discusión

Hubo diferencias en calidad entre residuos hortícolas. Los resultados muestran que todos los materiales analizados tienen buenas características nutricionales (Tabla 1) y podrían aportar nutrientes para alimentación animal. Los mejores valores de proteína fueron para Arv y AZ, 27,9 y 21,0 % de PB, respectivamente, mientras que el menor nivel proteico fue encontrado en Z, que promedió un 7,3 % de PB. La arveja, como era previsible por ser una legumbre, tiene los mejores valores en PB y EM, que son coincidentes con publicaciones en otras tablas (Guaita y Fernandez, 2005). Mientras que, en concentración energética, la R y Arv son los materiales con mayor EM y menor FDA y la planta de tomate la de menor energía.

Los valores más altos de FDN en plantas de tomates están relacionados, probablemente, a su alto porcentaje de tallo de la planta post-cosecha.

Conclusiones

Si bien son resultados preliminares, los productos hortícolas analizados presentaron valores de PB y concentraciones energéticas que podrían utilizarse, en algunos momentos, en raciones para alimentación de animales.

Consideramos que para poder concluir y realizar una tabla con valores promedio o rango de calidad consolidada falta tener mayor número de muestras para cada producto de huerta. Principalmente, pensando que los productos de los cultivos difieren entre estaciones y calidad del suelo.

Agradecimientos

A los Proyectos INTA I 040 por la financiación de la actividad y a los agentes de las agencias de extensión rural de INTA (AER) de Mercedes, Sauce, Corrientes y Goya.

Bibliografía

Guaita MS, Fernández HH. (2005). Ed. INTA.

Tabla 1. Media y desvíos del valor nutritivo en MS de descartes y residuos hortícolas.

Valor nutritivo	ZT	ZA	HR	R	HZ	Z	A	L	Arv	PT
MO (%)	89,3±0,2	92,1±2,0	89,7±0,1	91,5±1,7	83,9±2,2	91,3±2,0	79,8±1,3	85,8±1,0	96,9±0,2	74,8±3,0
PB (%)	14,3±4,8	21,0±9,8	18,9±3,0	12,2±1,4	17,0±6,9	7,3 ±2,9	20,2±1,8	18,4±3,0	27,9±6,5	12,7±0,6
FDN (%)	36,2±2,3	32,5 ±6,4	38,3±3,0	13,9±1,0	39,9±7,3	20,6±1,8	39,3±7,6	37,0±4,2	21,0±4,6	55,5±0,9
FDA (%)	12,9±8,8	23,0 ±6,9	20,2±2,2	8,5 ±1,4	24,0±7,1	13,7±3,3	31,7±7,5	23,8±8,3	7,4 ±0,9	33,7±0,3
EM (Mcal EM.kgMS-1)	2,8±0,2	2,6 ±0,2	2,7±0,1	3,0±0,0	2,5±0,2	2,8±0,0	2,6±0,1	2,5±0,1	3,0±0	2,2±0,1

Zapallo Tetsukabuto (ZT); zapallo ANCO (ZA), hojas de remolacha (HR), remolachas (R), hojas de zanahoria (HZ), zanahoria (Z), acelga (A), lechuga (L), descarte de arvejas (Arv) y planta de tomate post cosecha (PT). EE: error estándar de la media

SP 1 Evaluación de alternativas ganaderas en los humedales del norte de la provincia de Corrientes

Calvi M[1]*, Grasa O[2]
[1]INTA EEA Mercedes. [2]UNMdP FCA
*E-mail: calvi.mariana@inta.gob.ar

Evaluation of livestock alternatives in the wetlands of northern Corrientes province

Introducción

La región norte de Corrientes está cubierta en gran parte por humedales, donde la ganadería es una de las principales actividades económicas, siendo el búfalo muy relevante en la actualidad por su rusticidad y buen desempeño en este ambiente. Por otro lado, los establecimientos agropecuarios de la región están compuestos por campos naturales bajos y altos en diferente proporción. Nos preguntamos cuál es la combinación de ganado que maximice el beneficio económico de la cría en la región.

Materiales y Métodos

A partir de la información técnica provista por informantes calificados se construyeron los modelos: cría bovina en campo natural alto (CBoA) y bajo (CBoB), cría bubalina en campo natural alto (CBuA) y bajo (CBuB) y cría ovina en campo natural alto (COvA).

Se establecieron por modelo los requerimientos de forraje (EV/cab) y la receptividad del campo (EV/ha). Se calcularon los resultados Producción de Carne/Lana (kg/ha) y Margen Bruto (U$S/cab) de cada modelo. Cabe aclarar, que para desestimar los precios coyunturales y contemplar la estacionalidad de los productos, se buscó la relación histórica de precios entre los diferentes productos al momento de la venta y el precio del ternero en marzo de cada año (últimos 10 años en dólares según tipo de cambio oficial del BCRA). Entonces, a partir del precio del ternero en marzo 2025 (3,29 U$S/kg), se estimaron los diferentes precios para el ejercicio julio 2024/junio 2025.

La combinación de actividades ganaderas se optimizó mediante el uso de matrices de Programación Lineal. Se trabajó con diferentes combinaciones de los dos recursos forrajeros considerados (campos naturales bajos y altos), variando la proporción de ambos en el sistema del 30% al 70%. Se incorporó una restricción para la actividad ovina que limita la expansión al 30% de la oferta forrajera en el campo natural alto. Para evaluar la estabilidad de la solución obtenida por Programación Lineal, se utilizó el costo de sustitución de las actividades comparándolo con el Margen Bruto incorporado en la función objetivo.

Resultados y Discusión

En la Tabla 1 se observa la carga animal y los resultados productivos y económicos de cada modelo.

Tabla 1. Carga animal y resultados por modelo

Modelos	Carga animal (EV/ha)	Producción Carne (kg/ha)	Producción Lana (kg/ha)	Margen Bruto (U$S/cab)
CBoA	0,70	81,58	--	193,70
CBoB	0,30	25,42	--	110,96
CBuA	0,70	95,24	--	224,32
CBuB	0,40	47,11	--	187,78
COvA	0,70	65,99	15,53	26,10

En la Tabla 2 se presenta la solución que maximiza el beneficio para las combinaciones de campo natural planteadas.

Tabla 2. Margen Bruto según la composición del campo natural

Campo Natural		Modelos		Margen
Alto	Bajo	CBoA	CBuB	Bruto
(%)		(cab/ha)		(U$S/ha)
30	70	0,23	0,24	90,52
40	60	0,31	0,21	98,87
50	50	0,38	0,17	107,22
60	40	0,46	0,14	115,56
70	30	0,54	0,10	123,91

El campo bajo es ocupado por el búfalo y el alto por el bovino, en proporción creciente para el bovino a medida que se dispone de más campo alto. Del mismo modo, con más superficie de campo alto, es mayor el Margen Bruto.

Al analizar el costo de sustitución, se encontró que cuando el Margen Bruto del búfalo es un 9% superior, esta actividad se equipara con el bovino en el campo alto. Esta situación podría darse si aumenta el precio del búfalo (hoy precio del bucerro es un 52% del precio del ternero), ya que existe la posibilidad de una mayor demanda al posicionarse en el mercado como carne de calidad. Tanto la cría de bovinos en campo bajo como la cría de ovinos en campo alto no entraron en la solución, tienen un costo de sustitución del 30% de la función objetivo, por lo cual es altamente improbable un escenario donde estas actividades sean consideradas.

Conclusión

Este trabajo permitió simular la dimensión de la cría por tipo de ganado según las características del campo natural, de forma tal de maximizar el beneficio económico de los establecimientos en los humedales del norte correntino.

Desde el punto de vista económico y frente a la actual relación de precios entre los productos vendidos, resulta más beneficioso realizar la actividad de cría con búfalos en la parte baja del campo y con bovinos en la parte alta del mismo.

SP 2 Caracterización de sistemas de producción bovina de baja escala, en la planicie del sur la provincia de Córdoba

Macor L[1]*, Anomale MV[1], Bruno M[1], Canale A[3], Donadio G[2], Denegri M[3], Feresin P, Peñafort C[1]
[1]Facultad de Agronomía y Veterinaria, Universidad Nacional de Río Cuarto [2] INTA [3] Actividad Privada
*E-mail: lmacor@ayv.unrc.edu.ar

Characterization of low-scale bovine production systems in the southern plain of Córdoba Province

Introducción

En la región sur de la provincia de Córdoba, coexisten establecimientos de diversa escala y actividad, siendo predominantes los establecimientos de menor escala, y dentro de estos, aquellos con actividad cría (Anomale *et al.*, 2024; Macor *et al.*, 2024). El objetivo de este trabajo es caracterizar técnicamente sistemas productivos que incluyen cría bovina en su actividad ganadera con menos de 250 vientres, en la planicie de la región centro sur de la provincia de Córdoba.

Materiales y Métodos

A fines de 2024, se realizaron encuestas estructuradas cerradas al azar a productores de establecimientos (E) de menos de 250 vientres que incluyen cría bovina en su actividad ganadera. Los mismos estaban distribuidos en los departamentos General Roca, Presidente Roque Sáenz Peña y Juárez Celman y sur este de Río Cuarto. Las mismas fueron elaboradas en talleres que incluyeron la presencia de investigadores, extensionistas y estudiantes. Se relevaron variables estructurales (hectáreas ganaderas (hG) y vacas entoradas (VE)), productivas (vacas preñadas y paridas, terneros destetados, kilos promedio de destete) y tecnológicos (duración del servicio (DS), uso de inseminación a tiempo fijo (IATF), suplementación proteica (SP), energética (SE) y vitamínico mineral (SM), diagnóstico de enfermedades venéreas (DEV) y asesoramiento técnico (AT). En el análisis se incluyeron 86 E con servicio estacionado, con actividad cría: ciclo completo (CC), cría recría (CR) y cría pura (C), para cada sistema se estimaron los kilos destetados por VE (KD/VE). Se evaluaron diferencias tecnológicas entre los sistemas que se encontraban en el cuartil 25% superior (SUP) de KD/VE, en comparación con los E por debajo del mismo (GEN). Se realizó comparación de medias a través del test de Wilcoxon ($P < 0.05$).

Resultados y Discusión

Los valores medios de variables estructurales y productivas para CC, C y CR se muestran en la Tabla 1. C presentó una media superior de 17 kg para KD/VE, y menor dispersión que CR y CC. C integra sistemas especializados, en comparación con CR y CC, con recursos y logística concentrados en una sola etapa productiva. Al agrupar E por cuartiles (KD/VE), SUP produjo 38 kg más que GEN ($P < 0.05$), y permite inferir que existe una brecha tecnológica productiva entre E. Cuando se compararon niveles de adopción tecnológica (Figura 2), SUP presentó mayor proporción de IATF, AT, SM y DS ≤ 3 meses (SC). La brecha observada de un 27%, justifica la necesidad de continuar profundizando las causas que la explican. La distribución de C, CR y CC en GEN y SUP, mantiene la misma distribución porcentual que la población total analizada.

Tabla 1. Indicadores productivos para sistemas de menos de 250 vacas que incluyen cría, agrupados por tipo de sistema (Media, Desvío estandar, Mínimo-Máximo).

	C n= 18	***CR*** n=27	***CC*** n=41
VE (Cab)	109.7(71.2)	119.3 (69.8)	123.3 (60.7)
	30-230	20-250	40-250
haG	192.1(228.6)	148 (121.9)	159.8(113.2)
	15-700	20-426	30-550
% Des	82.5 (7.6) 60-	84.8 (5.2)	81.6 (10.7)
	92	76.9-93.8	38.9-92.9
% Preñ	88.7 (4.1)	90.1 (5.5)	87.9 (9.8)
	80.4-94.4	82.5-100.0	44.4-100
KD/VE (Kg)	143.2 (23)	125.4 (59.5)	126.0 (51.1)
	105-185.1	95.8-220.5	90.3-201.6

VE vacas entoradas; **haG** hectáreas ganaderas; **%P** porcentaje de preñez, **%D** porcentaje de destete, **KD/VE** Kilos destetados por vaca entorada, **C**: cría, **CR**: cría-recría, **CC**: Ciclo completo.

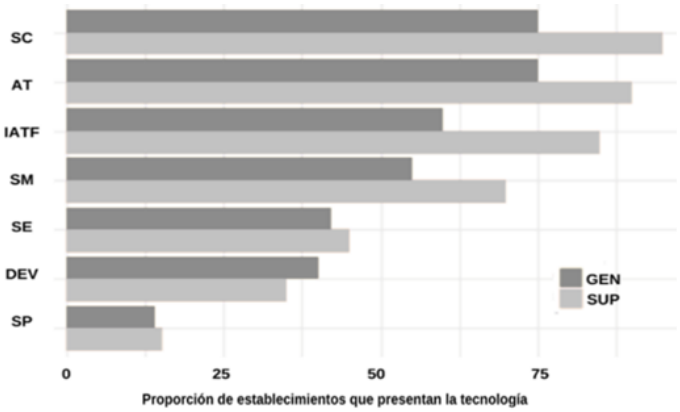


Figura 1. Proporción de adopción de tecnologías por agrupamiento. **SC** Servicio ≤ 3 meses. **AT** Asesoramiento técnico **IATF** inseminación a tiempo fijo **SM** suplementación mineral **SE** suplementación energética **DEV** diagnóstico de enfermedades venéreas, y **SP** suplementación proteica.

Conclusión

El presente trabajo permitió describir y caracterizar técnicamente sistemas productivos de menos de 250 vientres que incluyen cría bovina en su actividad ganadera, en la planicie de la región centro sur de la provincia de Córdoba. Para explicar con mayor profundidad las heterogeneidades técnicas y productivas observadas, se requiere incorporar otras variables al análisis como indicadores físicos de producción y otros aspectos de índole territorial.

Agradecimientos

Agradecemos a los productores que brindaron su información, técnicos, extensionistas de INTA regionales, INTA Río Cuarto y estudiantes de Agronomía y Veterinaria en etapa de práctica preprofesional, que participaron de la elaboración de la encuesta y su relevamiento.

Bibliografía

Anomale V *et al.* (2023). RAPA, Supl. 1, 199–130.
Macor L *et al.* (2024). RAPA, Supl. 1, 1132–176.

SP 3 Los precios relativos de la vaca y otros activos como indicadores de análisis del negocio ganadero

Luna O[1]*, Da Riva M[2]
[1] Catedra de Producción de Carne Vacuna de la FCA UNC,[2]Catedra de Economía General y Agraria de la FCA UNC.
*E-mail: oluna@agro.unc.edu.ar

Relative prices of cows and other assets as indicators for analyzing the livestock business

Introducción

El ganado vacuno se encuentra distribuido en todo el país, existiendo zonas agroecológicas claramente diferenciadas que permiten dividir a la Argentina en 5 grandes regiones ganaderas. En la etapa de cría, la producción de terneros se logra sin consumir totalmente al recurso animal que lo genera (el vientre). La hipótesis es que analizando los indicadores de precios relativos tomando como referencia a la vaca de cría, se podrá conocer el diferencial de comportamiento de estos indicadores. El objetivo fue determinar el comportamiento de un conjunto de indicadores referenciados con la vaca de cría que permita inferir oportunidades de ingreso o salida de la actividad ganadera.

Materiales y Métodos

Se tomo como moneda patrón a la vaca de cría, expresada en kilogramos (Kg) de peso vivo de vaca en relación a otros activos relacionados o no al sector agropecuario. Se crearon ratios entre dos variables. Las relaciones se desarrollaron entre la vaca de cría (Vc) y el novillo (Nov), el ternero (Ter), el capón (Cap), el maíz (Mz), la soja (Soja), el dólar (Dólar), la construcción (Const) y el merval (Merv). Al crear estos ratios, se pasa de trabajar en valores monetarios a valores físicos, lo cual es una forma de excluir la inflación reinante. La confección de estos indicadores se realizó para un período de tiempo de 228 meses comprendido entre los años 2006 a 2024, excepto para el indicador vaca capón (Vc-Cap) que fue de 182 meses (años 2010 a 2024) y para vaca construcción (Vc-Const) que fue de 137 meses entre Octubre de 2013 y el año 2024. Se tuvo en cuenta los percentiles que son medidas que permiten dividir al conjunto de datos en partes iguales. Para ello se definió el percentil 0,25 y se estableció el límite inferior de precios bajos (LIPB) y el percentil 0,75 definió el límite superior de precios elevados (LSPE). Finalmente se realizó un gráfico de cajas y bigotes para visualizar la distribución de los datos, su mediana y percentiles.

Resultados y Discusión

Se presenta el análisis descriptivo de los ocho indicadores de precios relativos y sus valores de mediana, LSPE y LIPB. Para el indicador Vc-Nov (Kg/Kg) sus valores fueron 0,56, 0,62 y 0,49; para Vc-Ter (Kg/Kg) 0,46, 0,51 y 0,43; para Vc-Cap (Kg/Kg) 0,84, 0,95 y 0,75, para Vc-Mz (Kg/Kg) 6,41, 7,11 y 5,31; para Vc-Soja (Kg/Kg) 3,54, 4,01 y 2,8, para Vc-Dólar (Kg/USD) 0,76, 0,96 y 0,59; para Vc-Const (Tn/m2) 1,73, 2,15 y 1,52 y por último para el indicador Vc-Merv (Tn) 1,07, 1,56 y 0,83. Se evidencia un comportamiento diferente entre los indicadores seleccionados. Los indicadores Vc-Ter y Vc-Nov son los que tienen menor desvío estándar indicando una menor variación mientras que el indicador Vc-Mz es el que presenta la mayor dispersión. La mayor tasa de variación entre el límite superior de precios elevados y la mediana fue para el indicador Vc-Merval mientras que la de mayor tasa de variación entre el límite inferior de precios de precios bajos y la mediana fue para los indicadores Vc-Dólar.

Conclusiones

Los resultados de este estudio sugieren que, en función del comportamiento de los indicadores, los de mayor dispersión generan oportunidades de manera contundente para ingresar o salir del negocio ganadero.

Bibliografía

Dapena JP, Alonso JC (2015). Aspectos financieros en la gestión de la empresa y en la evaluación de proyectos de inversión.

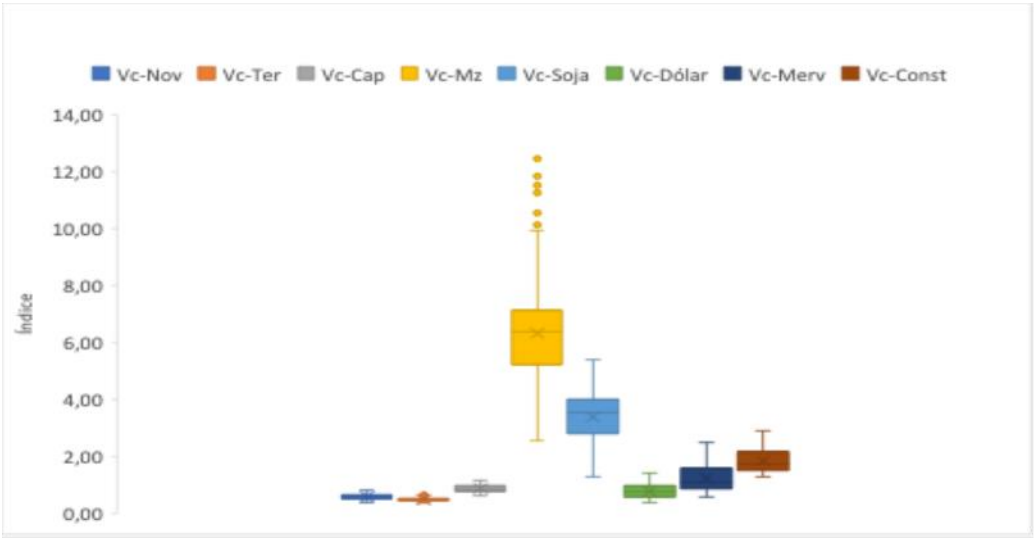


Figura 1. Comportamiento de los indicadores

SP 4 Efecto de la raza en un sistema de cría bovina del Chaco Seco: (1) Comportamiento en pastoreo

Herrera Conegliano OA[1,2], Quiroga RE[1,2], Matias Brancher L[3], Blanco LJ[4], Ávila RE[4], Agüero J[4], Gervasoni PM[2]

[1]INTA EEA Catamarca. [2]Facultad de Ciencias Agrarias, UNCa. [3]Becario estudiantil INTA-Audeas-Conadev. [4]INTA EEA La Rioja.

*E-mail: herrera.ariel@inta.gob.ar

Breed effect in a Cattle breeding system in the Dry Chaco: (1) Grazing Behavior

Introducción

En los últimos años, la opinión pública ha manifestado preocupación sobre los efectos y adaptabilidad de la ganadería en el contexto del cambio climático. En sistemas pastoriles de cría bovina en ambientes áridos y semiáridos se investiga el comportamiento de diferentes razas bovinas a condiciones de sequía, cada vez más frecuentes. Así, se analiza si razas "locales" presentan mayor adaptación y menor impacto ambiental al explorar mayores superficies (Estell *et al.*, 2012), respecto a razas comerciales. El objetivo fue evaluar la actividad diaria en la raza Angus (A) versus Criollo Argentino (CA) en un sistema de cría extensiva del Chaco Seco en dos estaciones, contrastantes en calidad y cantidad de forraje.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en el Campo "Los Cerrillos" de INTA EEA La Rioja (30°01´S – 65°51´O). La precipitación media anual es 392 mm, concentrada 82% desde noviembre a marzo. Para este análisis se evaluaron 3 ciclos consecutivos de producción (2021/2022, 2022/2023 y 2023/2024). El sistema consta de 4 unidades experimentales (2 por raza). Cada unidad experimental se compone de un potrero de pastizal natural (~570 has) + un potrero de pastura buffel (*Cenchrus ciliaris* var Texas 4464, ~30 has). En cada unidad experimental se pastoreó el potrero de pastizal natural 9 meses (01 febrero al 30 de octubre) y la pastura de buffel durante parición (01 noviembre al 31 de enero). La carga se reguló anualmente en función de la producción forrajera (Factor de uso = 30%), y varió entre 30 y 40 has/UG (20 a 15 vacas multíparas por unidad experimental). Se seleccionaron 5 vacas de cada raza en cada potrero de pastizal natural y se monitorearon simultáneamente 30 días en estación húmeda (mayor disponibilidad/calidad forrajera, 350±48 KgMS.Ha, 10 %PB) y seca (menor disponibilidad/calidad forrajera, 140±20 KgMS.Ha, 8 %PB), usando collares (GPS) sobre el animal. La posición de cada animal se registró a tiempos fijos de 10 minutos. Para el cálculo de las distancias diarias recorridas se usaron los datos del día completo por día, raza, estación y año. El análisis estadístico fue realizado con el Software R con modelos lineales de efectos mixtos. La comparación de medias se realizó con contrastes ortogonales (P<0,05).

Resultados y Discusión

En las condiciones evaluadas, hubo efecto del año (P=0,0301) y de la raza (P=0,0324) en las distancias diarias recorridas.

Se encontraron diferencias entre razas, principalmente en la estación seca, siendo CA la que recorrió mayores distancias diarias que A (Tabla 1).

Entre estaciones, las diferencias se registraron en la raza CA, siendo mayor la distancia recorrida en la estación seca que en la húmeda. Además, a medida que la disponibilidad de forraje disminuye, habría una tendencia aumentar la distancia diaria recorrida en ambas razas, siendo esta característica mayor en CA que en A (Tabla 1). Resultados similares se encontraron en un ensayo de pastoreo combinado de amabas razas evaluadas en estaciones contrastantes (Herrera Conegliano, 2022).

Conclusiones

Los resultados de este trabajo indican que la raza Criollo Argentino en relación Angus, tendería a recorrer mayores distancias cuando la disponibilidad/calidad de forraje disminuye ya sea por variaciones estacionales o interanuales.

Sin embargo, sería necesario continuar con las evaluaciones de comportamiento en escenarios cambiantes, tanto espaciales como temporales.

Bibliografía

Estell RE *et al.* (2012). Rangel. Ecol. Manag. 65: 553–562.

Herrera Conegliano OA *et al.* (2022). Journal of Arid Environments 206.

Tabla 1. Precipitación (mm, de noviembre a marzo) y distancias diarias recorridas (m/día) (promedio ± 1 error estándar) realizadas por animales Angus (A) y Criollo Argentino (CA), en periodos húmedo y seco de 2022, 2023 y 2024.

Precipitación (mm)		2021/2022 (254 mm)		2022/2023 (228,5 mm)		2023/2024 (306,5 mm)	
		Húmedo	Seco	Húmedo	Seco	Húmedo	Seco
Distancia diaria (m/día)	A (n= 5)	4063^{aA}±565	5346^{aA}±454	5506^{aA}±386	6736^{aA}±454	5060^{aA}±401	6039^{aA}±374
	CA(n= 5)	5841^{aA}±403	7357^{bA}±430	6961^{aA}±354	9196^{bB}±344	6285^{aA}±357	8065^{bB}±344

^{abAB}Letras minúsculas distintas en columna indican diferencias significativas entre estaciones y letras mayúsculas en filas indican diferencias significativas entre razas (P<0,05).

SP 5 Efecto de la raza en un sistema de cría bovina del Chaco Seco: (2) utilización de especies forrajeras del pastizal

Quiroga E[1,2]*, Herrera Conegliano A[1,2], Blanco L[3], Agüero W[3], Molina J[3], Ávila R[3], Brunello G[3], Cortez D[3], Agüero J[3], Guzmán L[3], Namur P[3], Sancho A[3]

[1]INTA EEA Catamarca. [2]FCA-UNca. [3]INTA EEA La Rioja.

*E-mail: quiroga.raul@inta.gob.ar

Breed effect in a livestock system of Dry Chaco: (2) utilization of rangeland species

Introducción

En los últimos años la opinión pública ha manifestado preocupación sobre los efectos y adaptabilidad de la ganadería en el contexto del cambio climático. En sistemas pastoriles de cría bovina en ambientes áridos y semiáridos, se investiga el comportamiento de diferentes razas bovinas a condiciones de sequía más frecuentes. Así, se analiza si razas "locales" presentan mayor adaptación y menor impacto ambiental, respecto a razas comerciales. En este ensayo se comparó la raza Angus versus Criollo Argentino en un sistema de cría extensiva del Chaco Seco. En este resumen, se evalúa la utilización que hacen ambas razas de los recursos forrajeros existentes en el pastizal natural en dos épocas de año de contrastante disponibilidad.

Materiales y Métodos

El ensayo se ubica en el Campo "Los Cerrillos" de INTA EEA La Rioja (30°01´S – 65°51´O). Su precipitación media anual es 392 mm, concentrada 82% desde noviembre a marzo (período de crecimiento de las especies forrajeras). Consta de 4 unidades experimentales (n=2 por raza). Cada unidad experimental se compone de un potrero de pastizal natural (~570 has) + un potrero de pastura buffel (*P. ciliaris* var Texas 4464, ~30 has). En cada unidad experimental se pastoreó el potrero de pastizal natural 9 meses (01 febrero al 30 de octubre) y la pastura de buffel durante parición (01 noviembre al 31 de enero). La carga animal se reguló anualmente en función de la producción forrajera, considerando un factor de uso del 30%. Durante 2019, 2021 y 2022, tanto a finales del verano (abril) como del invierno (septiembre) se midieron 19 transectas a distintas distancias a la aguada (para capturar la heterogeneidad interna) en los 4 potreros de pastizal natural. Cada transecta tuvo 150m, con estaciones de muestreo cada 5m. En cada estación se relevó el grado de utilización de las plantas más cercanas correspondientes a las siguientes bioformas vegetales: pastos anuales y latifoliadas herbáceas (H), pastos perennes (P), subarbustos (S) y leñosas (L, arbustos y árboles). El grado de utilización se estimó según la escala: 0=plantas sin utilización, 1=utilización baja (biomasa aérea remanente >80%), 2=utilización media (biomasa aérea remanente entre 80 y 50%) y 3=utilización alta (biomasa aérea remanente <50%). Para cada potrero, época del año y bioforma se calculó el grado de utilización medio y el porcentaje de plantas comidas, valores promedio de los 3 años. Los datos se sometieron a análisis de varianza considerando el efecto raza, bioforma y su interacción, usando el programa Navure.

Resultados y Discusión

Tanto en verano como en invierno, el grado de utilización y el porcentaje de plantas comidas difirió entre bioformas ($P<0.001$, en todos los casos), pero no hubo diferencias entre razas (P>0.6). En ningún caso, se observó interacción raza x bioforma (P>0.5; Figura 1). El porcentaje de plantas comidas y el grado de utilización prácticamente se duplicaron de una época a otra. La medición de verano sugiere que ambas razas presentan preferencias similares entre las bioformas cuando hay disponibilidad; mientras que la de invierno, que ambas razas presionan a las bioformas en similar medida cuando la disponibilidad disminuye. Se encontró que, al finalizar el ciclo anual, ambas razas consumen en promedio 30-40% de las especies H presentes en la transecta, 90-100% de las especies P y S, y solo un 10-20% de las especies L (datos no mostrados).

Conclusiones

Las razas bovinas Angus y Criollo presentaron patrones similares de utilización, tanto en momento de alta como de baja disponibilidad de forraje. En ambas épocas el ranking de uso fue P ≥ S > H ≥ L, lo que señala la importancia forrajera de los pastos perennes (P) y los subarbustos (S). Futuros análisis podrían explorar el efecto de factores como la variabilidad entre años y la distancia a la aguada.

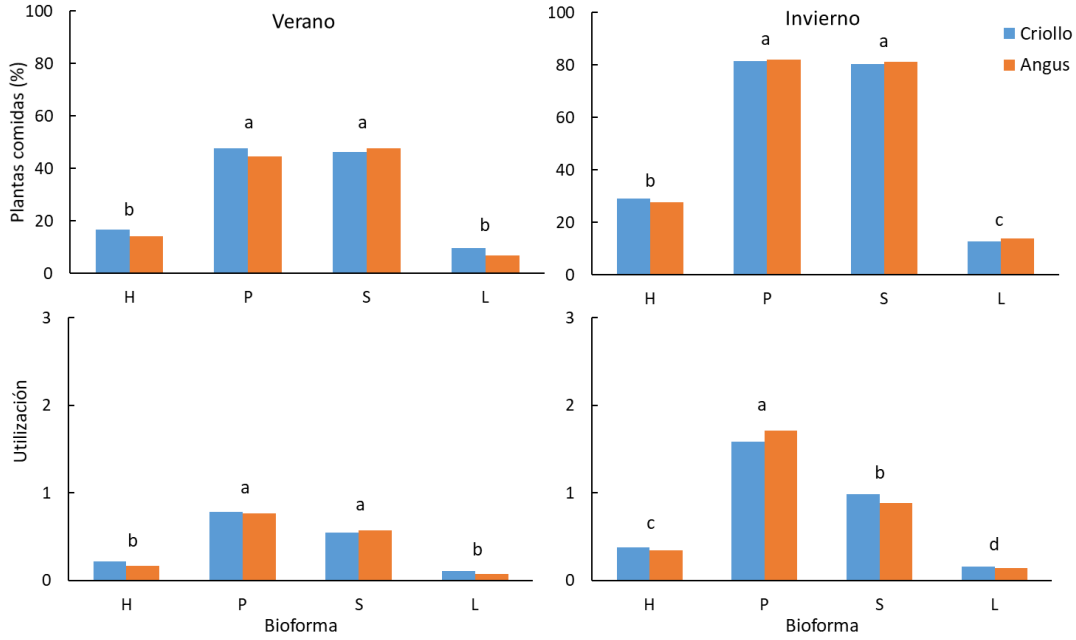


Figura 1. Porcentaje de plantas comidas y grado de utilización por parte de las razas Angus y Criollo sobre distintas bioformas vegetales, en dos épocas del año (verano, invierno). Letras diferentes en cada panel señalan diferencias significativas entre bioformas (P<0.05).

SP 6 Efecto de la raza en un sistema de cría bovina del Chaco Seco: (3) impacto del pastoreo sobre la receptividad ganadera

Blanco L[1]*, Agüero W[1], Ávila R[1], Quiroga E[2], Herrera Conegliano A[2], Cortez D[1], Agüero J[1], Guzmán L[1], Namur P[1], Sancho A[1]
[1]INTA EEA La Rioja. [2]INTA EEA Catamarca.
*E-mail: blanco.lisandro@inta.gob.ar

Breed effect in a livestock system of Dry Chaco: (3) Long term grazing impact of carrying capacity

Introducción

En los últimos años la opinión pública ha manifestado preocupación sobre los efectos y adaptabilidad de la ganadería en el contexto del cambio climático. En sistemas pastoriles de cría bovina en ambientes áridos y semiáridos, se investiga el comportamiento de diferentes razas bovinas a condiciones de sequía más frecuentes. Así, se analiza si razas "locales" presentan mayor adaptación y menor impacto ambiental (Estell *et al.*, 2012), respecto a razas incorporadas más recientemente. El objetivo de este ensayo fue comparar la raza Angus versus Criollo Argentino en un sistema de cría extensiva del Chaco Seco. Particularmente, se evaluó la evolución de la receptividad ganadera (RG) en potreros pastoreados por Angus o Criollo Argentino desde 2018 a 2025, considerando las condiciones climáticas del período.

Materiales y Métodos

El ensayo se ubica en el Campo "Los Cerrillos" de INTA EEA La Rioja (30°01´S – 65°51´O). Su precipitación media anual es 392 mm, concentrada 82% desde noviembre a marzo (período de crecimiento de las especies forrajeras). Consta de 4 unidades experimentales (n=2 por raza). Cada unidad experimental se compone de un potrero de pastizal natural (~570 has) + un potrero de pastura buffel (P. ciliaris var Texas 4464, ~30 has). En cada unidad experimental se pastoreó el potrero de pastizal natural 9 meses (01 febrero al 30 de octubre) y la pastura de buffel durante parición (01 noviembre al 31 de enero). La carga animal se reguló anualmente en función de la producción forrajera (PF). Este trabajo se focalizó en el impacto del pastoreo sobre la RG de los potreros de pastizal natural de cada unidad experimental. Para calcular la RG se estimó anualmente PF al final de cada período de crecimiento, considerando un factor de uso del 30%. La PF se estimó a partir del modelo de Monteith (1972; PF=RFAAhxEURh), donde: RFAAh es la radiación fotosintéticamente activa absorbida del estrato herbáceo, obtenida desde el NDVIh (fracción herbácea del NDVI MODIS); y EURh es la eficiencia en el uso de la radiación del estrato herbáceo. Para obtener NDVIh se aplicó el protocolo de descomposición de series de NDVI MODIS (Blanco *et al.* 2022) utilizando R Studio y Google Earth Engine. La EURh se estimó invirtiendo el modelo de Monteith (EURh=PF/RFAAh), obteniendo PF a partir de cosecha de biomasa herbácea (pastos perennes + sub-arbustos) realizada anualmente al final del período de crecimiento, en 10 sitios fijos de muestreo por potrero de pastizal natural (40 en total). Cada sitio fijo de muestreo se compuso de una clausura móvil de 6m x 6m (se movía anualmente después del corte), dentro de la cual se cosecharon 4 marcos de 1x1m. Durante todo el estudio se registraron las precipitaciones (PP) ocurridas en cada período de crecimiento. Se analizó la evolución temporal de la RG desde 2018 al 2025 mediante regresión lineal, utilizando modelos lineales mixtos, considerando período, PP y raza (dummy) como factores fijos y potrero como factor aleatorio, con R Studio.

Resultados y Discusión

La RG evolucionó diferente según la raza (P=0,0296; Figura 1 – panel izquierdo) a lo largo del período. Mientras en potreros pastoreados por Criollo Argentino la RG se incrementó de 48 a 22 has UG^{-1} (~100% en 8 años), en Angus aumentó de 33 a 22 has UG^{-1} (~50% en 8 años). Luego, los cambios de RG en relación a PP fueron marginalmente significativos (P=0,0840; Figura 1 – panel derecho), y similares en potreros pastoreados por diferentes razas (P=0,6798). No se detectó tendencia temporal de PP (P=0,22).

Conclusiones

Aun cuando la evolución positiva de la RG fue superior en potreros pastoreados por vacas Criollo Argentino, no podría concluirse que ambas razas impactan de manera diferencial sobre los principales recursos forrajeros de los pastizales naturales del Chaco seco. Para ello, sería necesario conocer los patrones de pastoreo de ambas razas (selección de sitios, composición botánica de la dieta) y sus variaciones espacio – temporales.

Bibliografía

Blanco L *et al*. (2022). Applied Vegetation Sci **25**, e12653.
Estell RE *et al*. (2012). Rangeland Ecol Manage **65**, 553–562.
Monteith JL (1972). J of Applied Ecology **9**, 747–766.

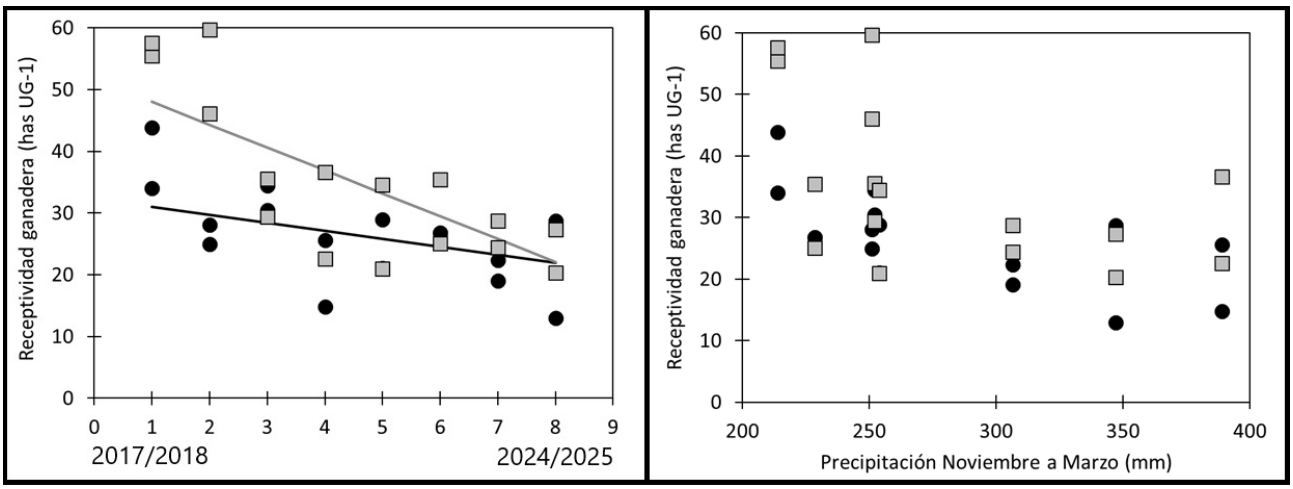


Figura 1. Evolución temporal (panel izquierdo) desde 2018 (año 1) al 2025 (año 8), y respuesta a las precipitaciones (panel derecho), de la receptividad ganadera (RG) en potreros pastoreados por la raza Angus (negro) y Criollo Argentino (gris).

SP 7 Efecto de la raza en un sistema de cría bovina del Chaco Seco: (4) eficiencia reproductiva y productiva

Ávila R[1]*, Blanco L[1], Brunello G[1], Vera C[1], Agüero W[1], Quiroga E[2], Herrera Conegliano A[2], Pereyra D[1]
[1]INTA EEA La Rioja. [2]INTA EEA Catamarca.
*E-mail: avila.roxana@inta.gob.ar

Breed effect in a livestock system of Dry Chaco: (4) reproductive and productive efficiency

Introducción

En los últimos años la opinión pública ha manifestado preocupación sobre los efectos y adaptabilidad de la ganadería en el contexto del cambio climático. En sistemas pastoriles de cría bovina en ambientes áridos y semiáridos, se investiga el comportamiento de diferentes razas bovinas bajo condiciones de sequía frecuentes. Así, se analiza si razas "locales" presentan mayor adaptación y menor impacto ambiental (Estell *et al.*, 2012), respecto a razas comerciales.

El objetivo de este trabajo fue comparar la eficiencia reproductiva y productiva de la raza Criollo Argentino (CA) versus Angus (A) en un sistema de cría extensiva del Chaco Seco durante 6 ciclos de producción.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en el Campo "Los Cerrillos" de INTA EEA La Rioja (30°01´S – 65°51´O). La precipitación media anual es 392 mm, concentrada 82% desde noviembre a marzo (320 mm, período de crecimiento de las especies forrajeras). Se evaluaron 6 ciclos consecutivos de producción (2018-2019, 2019-2020, 2020-2021, 2021-2022, 2022-2023 y 2023-2024), de los cuales 2 presentaron registros de precipitaciones cercanos al valor **normal** (389 y 306 mm en los ciclos 2021-2022 y 2023-2024, respectivamente), y los ciclos restantes tuvieron precipitaciones entre 218 mm y 252 mm, considerándose como ciclos **secos.** El sistema consta de 4 unidades experimentales (2 por raza). Cada unidad experimental se compone de un potrero de pastizal natural (~570 ha) + un potrero de pastura buffel (*P. ciliaris* var. Texas 4464, ~30 ha). En cada unidad experimental se pastoreó el potrero de pastizal natural 9 meses (01 febrero al 30 de octubre) y la pastura de buffel durante parición (01 noviembre al 31 de enero). La carga se reguló anualmente en función de la producción forrajera (Factor de uso = 30%), y varió entre 30 y 40 ha (20 a 15 vacas multíparas por unidad experimental). El servicio fue por monta natural durante 90 días (febrero a abril). El destete se realizó en los meses de abril-mayo dependiendo de las condiciones ambientales del año (edad 4 -6 meses). La preñez se diagnosticó 30 días posterior a la finalización del servicio mediante ultrasonografía. El descarte y reposición de los vientres fue en julio de cada año. Los terneros se pesaron al nacimiento y al destete, y los vientres en el momento de la ecografía pos-servicio. Con los datos de cada ciclo se calcularon para cada raza: Índice de preñez, Índice de destete, Peso destete (corregido a 210 días de edad), Producción de carne por hectárea, Total vaca (número de vacas en cada potrero por el peso promedio al momento del tacto), Total ternero (número de terneros por peso promedio al destete), y Eficiencia de producción (Total ternero/Total vaca, Morris y Wilton, 1976). Los datos de índice de preñez, índice de destete, peso de destete y eficiencia de producción se analizaron mediante modelos lineales y mixtos considerando raza como efecto fijo, y ciclo y potrero como efectos aleatorios. Los análisis se realizaron para 3 set de datos: todos los ciclos (6), ciclos normales (2) y ciclos secos (4). Se consideró un $P<0,05$ para la separación de medias. El resto de las variables no se analizó estadísticamente por estar afectadas por la receptividad que no es inherente a la raza.

Resultados y Discusión

En las condiciones evaluadas, el factor raza no afectaría el índice de preñez; pero si el índice de destete, condicionado por las precipitaciones del ciclo. Así, la raza Angus se destaca en ciclos normales, mientras que Criollo lo hace en ciclos secos. Por su parte, el peso de destete fue superior en Angus independiente de las condiciones climáticas. La eficiencia de producción fue marginalmente superior en Criollo durante los ciclos secos (Tabla 1).

Conclusiones

Los resultados de este trabajo indicarían que la raza Criollo Argentino tendería a presentar mayor eficiencia reproductiva y productiva en ciclos secos, mientras que la raza Angus se destacaría por destetar terneros más pesados tanto en ciclos normales como secos.

Bibliografía

Estell RE *et al*. (2012) Rangeland Ecol Manage **65**, 553–562.
Morris CA, Wilton JW (1976) Can J Anim Sci **56**, 613–647.

Tabla 1. Variables de eficiencia reproductiva y productiva en Angus y Criolla Argentino durante 6 ciclos productivos (total), ciclos normales (2) y secos (4).

Variables	Total				Ciclos normales				Ciclos secos			
	Angus	Criollo	EE	*P*	Angus	Criollo	EE	*P*	Angus	Criollo	EE	*P*
Receptividad (ha/UG)	27	37	---	---	21	28	---	---	30	40	---	----
Índice Preñez (%)	91	94	2,67	0,2208	94	93	5,46	0,414	90	95	3,4	0,1342
Índice Destete (%)	86	89	2,41	0,2764	93	86	1,99	0,0494	83	91	3,14	0,0539
Peso destete (kg)	206	192	4,42	0,0023	218	206	8,75	0,0596	201	187	3,38	0,0124
Peso vaca (kg)	459	415	---	---	454	418	---	---	461	414	---	---
Total terneros (Kg)	2666	2852	---	---	2908	2864	---	---	2570	2848	---	---
Total vacas (Kg)	6968	6891	---	---	6623	6796	---	---	7106	6930	---	---
Producción carne (kg/ha)	5,68	4,57	---	---	5,43	4,57	---	---	5,78	4,59	---	---
Eficiencia producción (+)	0,39	0,4	0,02	0,1873	0,45	0,42	0,02	0,2807	0,36	0,41	0,02	0,0638

(+) Total terneros/Total vacas

SP 8 Efecto de la raza en un sistema de cría bovina del Chaco Seco: (5) Uso de LoRaWAN para el monitoreo animal. Comunicación

Agüero J[1]*, Herrera Conegliano A[2,3], Beltramini PI[4], Aranda MD[4], Blanco L[1], Quiroga E[2,3]

[1] INTA EEA La Rioja. [2] INTA EEA Catamarca. [3] Facultad de Ciencias Agrarias (UNCa). [4]Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas (UNCa).

*E-mail: aguero.juan@inta.gob.ar

Breed effect in a livestock system of Dry Chaco: (5) Use of LoRaWAN for animal monitoring. Communication

Introducción

LoRaWAN (*Long Range Wide Area Network*) es una tecnología de redes de baja potencia y largo alcance (LPWAN) que se presenta como una solución eficaz para la obtención y transporte de datos de variables de interés en sistemas ganaderos extensivos. Se caracteriza por el bajo consumo de energía en los dispositivos finales (Nodos), amplia cobertura, simplicidad de instalación y bajos costos de implementación. En este marco, se planteó como objetivo evaluar un sistema de red inalámbrica para el seguimiento de animales en sistemas de pastoreo extensivos. Para ello, se integraron nodos equipados con receptores GPS (Sistema de Posicionamiento Global) que combinados con LoRaWAN permiten capturar datos relevantes en campo y analizarlos.

Materiales y Métodos

La implementación se realizó en el Campo "Los Cerrillos" de INTA EEA La Rioja (30°01´S – 65°51´O), para monitorear un ensayo de comportamiento en pastoreo de razas bovinas (Angus versus Criollo Argentino). Se diseñó una red de comunicación inalámbrica basada en dos torres estratégicamente ubicadas para garantizar conectividad extendida y operación autónoma en un entorno rural. La torre principal, de 15 metros de altura, fue instalada junto a una vivienda equipada con acceso a internet satelital. En ella se montó una antena Ubiquiti PowerBeam de 25dBi, alimentada mediante un sistema solar domiciliario con conversión a 220V que asegura su operación continua sin requerimientos de red eléctrica tradicional. La torre secundaria, de 30 metros, se ubicó a 4km de la anterior y fue equipada con un Gateway LoRaWAN Dragino DLOS8, una antena PowerBeam adicional que completa el enlace Punto a Punto que permite extender la red local para conectar el Gateway a Internet y un sistema de energía autónomo compuesto por dos paneles solares de 40W y dos baterías (12V, 34Ah), garantizando la estabilidad del sistema. El Gateway (Dispositivo de enlace) fue configurado como LoRaWAN *Packet Forwarder* en modo TCP (*Transmission Control Protocol*), transmitiendo los paquetes de datos a un servidor local (Hamnache, 2023). En este servidor se ejecutó un *script* desarrollado en Python, responsable de la decodificación, almacenamiento y redirección de los datos recibidos desde los nodos. Los dispositivos finales (nodos), en etapa de prueba, se colocaron en animales de ambas razas, y estos fueron activados mediante el método ABP (*Activation by Personalization*), brindando mayor control sobre la autenticación y la seguridad de las comunicaciones (Kshetri, 2023). Para la interfaz de usuario y monitoreo visual, se empleó Node-RED, la cual es una herramienta de programación visual orientada a flujos, que permitió construir paneles de control interactivos para representar en tiempo real la ubicación y estado operativo de cada nodo.

Resultados y Discusión

La implementación tecnología LoRaWAN implicó la planificación de la estructura, la instalación de las torres y los dispositivos activos de red (Figura 1). Por otra parte, la utilización de Node-RED como entorno de visualización posibilitó el desarrollo de paneles de control personalizados para el monitoreo en tiempo real del comportamiento animal. Esta herramienta demostró ser eficaz para recopilar la información georreferenciada y facilitar el proceso de análisis del comportamiento de las diferentes razas bovinas. En conjunto, el sistema se presenta como una solución integral y replicable para la ganadería extensiva en zonas de difícil acceso. En esta línea, se proyecta integrar en el corto plazo otros dispositivos al sistema actual, como una balanza de pesaje al paso ya instalada en el establecimiento, caudalímetros en bebederos para cuantificar el consumo de agua, y sensores de altura remanente de forraje, que se encuentran en etapa de pruebas preliminares. Estas incorporaciones permitirán ampliar el alcance del monitoreo y gestión de los procesos que ocurren en el sistema ganadero extensivo.



Figura 1. Disposición de torres y análisis de línea de vista entre antenas usando UISP Design Center.

Conclusiones

La red LoRaWAN sería una solución efectiva y autónoma para el monitoreo de ganado en entornos rurales. Su escalabilidad y capacidad de integración con distintos dispositivos y sensores la posicionan como una tecnología viable para sistemas ganaderos extensivos.

Agradecimientos

Agradecemos al equipo técnico del INTA Catamarca y a los integrantes del Grupo de Internet de las Cosas (GIIoT) pertenecientes a la FTyCA-UNCa.

Bibliografía

Hamnache, M *et al.* (2023). Enabling an inter-operator roaming capability in LoRaWAN networks, ISSN 1570-8705.

Kshetri, N (2023). Internet of Things. University of Michigan Press (pp. 127–154).

SP 9 Caracterización productiva y genética de la progenie del cruzamiento Angus y Criollos en La Rioja

Brunello G[1]*, Ávila R[1], Tessi J[2], Vera C[1], Molina J[1], Maizon DO[3, 4]
[1]INTA EEA La Rioja; [2] AER Cruz del Eje, INTA Manfredi. [3]INTA EEA Anguil, La Pampa; [4]FA UNLPam.
*E-mail: brunello.gabriela@inta.gob.ar

Productive and genetic characterization of Angus and Criollo crossbred progeny in La Rioja

Introducción

Desde sus inicios el INTA EEA La Rioja, concentró las investigaciones en ganadería en la valoración de la raza bovina Criollo Argentino y su conservación, debido a la capacidad de adaptabilidad, rusticidad y mansedumbre en condiciones ambientales adversas. Sin embargo, el ganado Criollo enfrenta desafíos en el mercado debido principalmente a la diversidad de su pelaje y su conformación física, lo que reduce su valor comercial en comparación con otras razas. En este sentido, desde 1998 se realizan pruebas de distintos cruzamientos con otra raza que presenta cualidades carniceras y pelaje uniforme como el Angus. En los primeros años se evaluó la F1 entre ambas razas y desde el 2014 se evalúa el cruzamiento 5/8 Angus-3/8 Criollo con el fin de lograr un producto sintético que permita un balance entre la adaptabilidad y las características carniceras para lograr aceptabilidad en el mercado regional. Luego de una primera etapa en la cual se consolidó la formación de los rodeos cruzas, se avanzó con las estimaciones genéticas para seleccionar la progenie con valoraciones objetivas. En este trabajo se presenta una descripción de valores fenotípicos y genéticos para peso al nacimiento (PN) y peso al destete (PD) de la progenie del cruzamiento 5/8 Angus - 3/8 Criollo en las condiciones de los Llanos de La Rioja.

Materiales y Métodos

El estudio se realizó en el Campo Las Vizcacheras de la EEA-INTA La Rioja (30°22`S; 66°17`O), se utilizó la información de terneros nacidos desde el año 2018 hasta 2024. Los vientres se manejaron en tres potreros distintos (30-35 madres por potrero) que corresponden a 3 familias, las cuales son sometidas a un esquema de reproducción circular para controlar los valores de endogamia. Los animales pastorearon 6 meses (mayo-octubre) en potreros de pastizal natural y 6 meses (noviembre-abril) en pasturas de Buffel Grass (*P. ciliaris*). El servicio se realizó por monta natural durante 90 días (febrero-abril), con un padre (5/8 Angus -3/8 Criollo) debidamente identificado para cada potrero. El destete se realizó en los meses de abril-mayo dependiendo de las condiciones ambientales del año (edad 4 a 6 meses). La preñez se diagnosticó a los 30 días de finalizado el servicio mediante ultrasonografía. Los terneros se pesaron al nacimiento y al destete. Se registraron 647 PN y 624 PD. Las estimaciones de valores de cría se realizaron empleando modelos mixtos con el programa WOMBAT (Meyer, 2006), considerando una matriz de relaciones con 16 padres, 166 madres y un total de 799 individuos, y un modelo sin efectos maternos que ajustó por sexo, año de nacimiento y potrero. Las heredabilidad empleadas fueron 0,25 para cada carácter y una correlación genética de 0,5. A su vez, se realizó una estimación de componentes de varianza mediante el algoritmo EM REML usando WOMBAT.

Resultados y Discusión

En Tabla 1 los valores promedio para peso al nacer y peso al destete, ajustado a 210 d, indican que esta cruza tiene un potencial interesante para producir en la región. Además, los valores de PN son estables y los PD no han variado sustancialmente. Los valores de cría indican que aún no ha habido respuesta a la selección y que por deriva genética los promedios han sido superior o inferior a cero de manera aleatoria. Las estimaciones de componente de varianza realizadas fueron 0,24 para PN y 0,50 para peso al destete, con una correlación genética de 0,26; aunque los errores estándares fueron amplios, ya que el núcleo es pequeño. Se espera en los próximos años incrementar el número de padres, empleando una selección objetiva de los futuros toritos. Al presente la consanguinidad no es un problema, pero se seguirá un sistema de rotación de padres y se realizarán apareamientos dirigidos.

Conclusiones

El grupo genético 5/8 Angus - 3/8 Criollo tiene variabilidad genética y nivel productivo como para obtener respuesta a la selección.

Bibliografía

Meyer (2006) 8th WCGALP No. 27–14.

Tabla 1. Valores medios ± DE para peso al nacimiento (PN) y al destete (PD) en machos (M) y hembras (H), y valores de cría de PN y PD de terneros cruzas 5/8 Angus - 3/8 Criollo desde el año 2018 al 2024.

Año	PN (kg)		Edad al destete (días)	PD (kg) ajustados a 210 d		Valores de cría	
	M	H		M	H	PN	PD
2018	30±2,1	29±2,4	182	223±9,6	210±15,4	0,26±0,9	3,27±2,8
2019	31±3,1	30±2,8	172	220±15,7	229±20,4	0,52±0,7	-1,60±4,6
2020	29±2,4	28±2,8	202	219±20,3	204±14,1	-0,19±0,7	-2,79±2,5
2021	29±1,4	28±1,7	214	217±18,6	200±15,6	0,08±0,51	-2,61±2,9
2022	31±2,5	29±2,8	144	220±25,2	207±17,9	0,64±0,6	2,10±3,3
2023	30±2,8	30±2,4	114	199±17,5	197±13,9	-0,26±0,8	0,40±5,3
2024	30±2,8	30±3,0	131	246±18,2	232±12,7	0,29±0,6	2,07±3,9

SP 10 Desempeño productivo de la progenie de cruzamientos en la Cuenca del Salado. Comunicación

Otondo J[1], Rodríguez AM[1], Andersen M[1], Vara G[2], Montes A[2], Maresca S[1], López Valiente S[1]*

1.EEA Cuenca del Salado INTA. 2.CENSyRA (Extremadura, España).
*E-mail: lopez.valiente@inta.gob.ar

Productive performance of crossbred offspring in the Salado Basin. Communication

Introducción

El cruzamiento bovino es una estrategia para mejorar la eficiencia productiva en sistemas de cría de la Cuenca del Salado, una región donde hereford y angus han sido las razas maternas predominantes durante décadas, consolidándose por su fertilidad, rusticidad y adaptación a sistemas extensivos. La utilización de biotipos adaptados permite optimizar la eficiencia reproductiva y el desempeño de los terneros hasta el destete, etapa clave en la rentabilidad del sistema de cría. La incorporación de una raza paterna para generar un cruzamiento entre razas británicas (como angus y hereford) y sintéticas o índicas producirán un mayor vigor híbrido, incrementando peso al destete de los terneros cruza con respecto a los hijos de padres de la misma raza. En este trabajo, se analizó el impacto de diferentes esquemas de cruzamiento sobre el crecimiento de los terneros con la utilización de toros hereford sobre madres angus y toros limangus, raza que ha ganado penetración en la región debido a su mayor desarrollo muscular, velocidad de crecimiento y buena conversión alimenticia, características que pueden complementar a madres hereford en sistemas de cría. La utilización de estos cruzamientos permitiría aprovechar el vigor híbrido, mejorando parámetros como el peso al destete. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el peso al destete en rodeos de raza británica con padres de la Raza hereford y limangus en la Cuenca del Salado.

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó en el establecimiento La Petronita, Cuartel VIII, partido de Chascomús, Provincia de Buenos Aires. Se utilizaron dos rodeos, el rodeo 1 de 405 vacas multíparas de biotipo angus, a las cuales se les dio servicio natural con 5 toros hereford y 7 toros angus. En el rodeo 2 se contaban con 456 vacas multíparas del biotipo hereford, que recibieron servicio natural con 6 toros hereford y 7 toros limangus. En ambos rodeos el servicio comenzó el 15/10 y finalizó el 15/1. Se registró el mes de nacimiento y el sexo de los terneros y el peso al destete el 14/2 para ambos rodeos, separando para pesar las crías por fenotipo. El diseño experimental fue completamente aleatorizado. El peso al destete se analizó utilizando el Proc GLM de SAS, donde se consideró el sexo mes de nacimiento y biotipo con sus interacciones para su análisis. Las medias fueron comparadas mediante test de Tukey. El nivel de significancia utilizado fue $\alpha = 0.05$.

Resultados y Discusión

Ambos rodeos presentaron una distribución similar de partos en el tiempo, registrándose el 65 % de los mismos durante el primer mes, 20 % en el segundo y 15 % en el tercer mes de parición. No se registraron diferencias en problemas de distocias o mortandades perinatales entre tratamientos. No se encontró significancia en las interacciones dobles y triple evaluadas. No es encontraron diferencias entre los sexos en ambos rodeos (P>0,17) y el mes de nacimiento afectó el peso al destete en ambos rodeos. Así los nacidos en el primer mes de parición fueron 9,3 kg y 21,6 kg más pesados que los nacidos en el segundo mes en el rodeo 1 y 2 respectivamente (P>0,001) y 47,0 kg y 48,6 kg más pesados que los nacidos en el último mes de parición en el rodeo 1 y 2 respectivamente (*P*<0,001). Los resultados de efecto del biotipo del ternero se presentan en la tabla 1. En el Rodeo 1, los terneros AA fueron 16,2 kg más livianos al destete que los terneros hijos de los padres hereford, lo que representó un incremento del 9,6% en el peso de los terneros cruza. Con lo que respecta en el rodeo 2, los terneros HH fueron 4,7 kg más livianos que los hijos de padres limangus, representando un 3,7% más que los terneros cruza homóloga.

Tabla 1. Efecto de la raza paterna angus (A) o hereford (H) sobre vientres angus (A), y padres hereford (H) y limangus (L) sobre vientres hereford (H) en el peso al destete de terneros en la Cuenca del Salado.

Rodeo	Biotipos[1]			
	AA	HA	SEM	P-Valor
1	166,7 (148)[2]	182,9 (204)	1,3	<0,0001
	HH	LH		
2	127,8 (182)	132,4 (172)	1,6	<0,04

1. AA: padre y madre angus; HA: padre hereford y madre angus; HH padre y madre hereford; LH: padre limangus y madre hereford. 2. Entre paréntesis número de animales registrados por biotipo.

Conclusiones

La utilización de razas paternas diferentes a la raza materna produjo un incremento en el peso al destete con respecto a los terneros hijos de padres y madres de la misma raza. El uso de los cruzamientos es una herramienta que permite incrementar el peso al destete. No obstante, estos cruzamientos se continuarán realizando para incrementar el número de años evaluados y así disminuir el efecto ambiental e incrementar el número de animales evaluados.

Agradecimientos

Este trabajo se realizó gracias al apoyo del establecimiento La Petronita y al INTA (PE011 y PI108).

SP 11 Impacto del tamaño de la vaca en sistemas de cría en la Cuenca del Salado. Comunicación

López Valiente S[1]*, Rodríguez AM[1], Quintana J[2], Bailleres M[3], Maresca S[1]

[1]EEA Cuenca del Salado INTA. [2]INTeA.[3]MDA-INTA

*E-mail: lopez.valiente@inta.gob.ar

Impact of cow size in breeding systems in the Salado Basin. Communication

Introducción

El tamaño y peso de la vaca son factores que pueden influir significativamente en la eficiencia productiva de los sistemas ganaderos, especialmente en contextos pastoriles como los de la Cuenca del Salado. Tradicionalmente, se ha asumido que vacas de mayor tamaño generan terneros más pesados al destete; sin embargo, esta relación no siempre es lineal ni económicamente favorable. El aumento del peso corporal de las madres implica un mayor requerimiento de forraje, lo que puede impactar en la sostenibilidad del sistema productivo, sobre todo en ambientes con recursos limitados y muy dependientes del clima. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la relación entre el peso corporal de vacas de cría, el consumo de materia seca (MS) estimado y el peso al destete de sus terneros, a fin de analizar la eficiencia productiva en términos de kilos de ternero destetado por kilo de vaca.

Materiales y Métodos

Se trabajó con datos productivos del rodeo de cría raza Angus de la Chacra Experimental Chascomús MDA (Chascomús, n=178) y del Campo Experimental de la EEA Cuenca del Saldo (Las Armas, n=277), ambos ubicados en la Cuenca del Salado. Se registró el peso de las vacas 90 días antes del parto y el sexo y peso de sus terneros al momento del destete. El rango de peso de las vacas fue de 270 a 549kg y se confeccionaron grupos cada 25 kg de peso vivo. Permanecieron en el análisis solo los vientres que tenían una condición corporal (CC) entre 4,5 y 5,5 (escala de 1 a 9). Se estimó el consumo anual individual de MS según el NRC (2000) y se calculó la eficiencia de conversión como los kilos MS consumida en el año sobre los kilos de ternero destetados (kgMS/kgTernero). A su vez, se calculó la relación individual de kilos de ternero destetado/kilos de la vaca. Se utilizó el Proc GLM de SAS para evaluar la CC entre los grupos de peso de las vacas, donde se consideró el rodeo y la categoría de peso con sus interacciones para su análisis. Las medias fueron comparadas mediante test de Tukey. Para conocer el grado de relación entre el peso de la vaca y las variables, y poder predecir su cambio por unidad de peso de la vaca se realizaron regresiones a través del PROC REG de SAS utilizando un nivel de significancia de $\alpha = 0.05$.

Resultados y Discusión

Luego de la selección de vacas por el estado corporal se conformó un set de datos de 115 vacas, y el peso promedio de las vacas fue de 462,9± 41,6kg, min.364kg - máx. 572kg. La CC no difirió significativamente entre los grupos de vacas confeccionados (5,0 ± 0,1, P>0,10). El consumo promedio anual de MS fue de 3.529,3±250,0kg y el peso al destete de los teneros 193,9±31,9kg. El consumo anual y el peso de los terneros mostraron una regresión positiva y significativa con respecto al peso de la vaca (*P*<0,002). Los vientres más pesados aumentaron su consumo (0,017 kg MS/kg PV; *P*<0,0001). Aunque la regresión lineal fue estadísticamente significativa, se sabe que la relación no es lineal, ya que el consumo está fuertemente influenciado por el costo energético de mantenimiento ($PV^{0.75}$). La eficiencia de conversión promedio fue de 18,6±2,9kgMS/kg ternero y arrojó una tendencia a que las vacas de mayor peso necesitan más kilos de MS para producir un kilo de ternero (*P*=0,06). La relación peso de la vaca y el peso del ternero promedio fue de 0,42±0,06 y fue negativa (*P*=0,002), donde las vacas más pesadas destetaron menos kilos en relación con su peso que las más livianas. En el Tabla 1, se presenta los coeficientes de regresión para un incremento de 100kg de peso de la vaca. En cuanto al peso de los terneros se observó que el mismo se incrementó de forma significativa 20,6kg al destete cada 100kg de aumento de peso de la vaca, pero a disminuir el 4,4% el peso de los terneros en relación con el peso de la vaca, tendiendo a necesitar 1,2kg más de MS cada 100kg de aumento del peso de la vaca para producir un kilo de ternero.

Tabla 1. Coeficiente de regresión usado para evaluar el efecto de incrementar 100kg el peso de la vaca en kilos destetados, eficiencia de conversión estimada[1] y relación peso de ternero/peso de la vaca y el error estándar de la estimación (EE).

Medición	*Estimado*	*EE*	*Valor P*
Consumo (kg/MS)	1.7	0,0003	<0,0001
Peso Ternero (kg)	20.6	0,067	0.002
Ef. Conversión [1]	1.2	0,0001	0.06
Relación T/V (%)[2]	- 4.4	0,006	0.002

1. Ef. Conversión: Kilos de materia seca consumida/ kilo de ternero 2. Relación T/V (%): Peso del ternero al destete/peso de la vaca*100.

Conclusion

Luego de la selección de las madres del set de datos, los pesos de las vacas no estuvieron influenciados por el estado corporal y en las condiciones de los campos evaluados. Las vacas más pesadas tuvieron un mayor consumo estimado de MS y destetaron terneros más pesados. Sin embargo, las vacas más pesadas también destetaron menos kilos de terneros en relación con su peso vivo y tendieron a necesitar más kilos de materia seca por kg de ternero destetado. Se han comenzado nuevos trabajos para aumentar la base de datos y así poder llegar a conclusiones en base a un mayor número de evaluaciones.

Bibliografía

NRC (2000) National Academy Press, Washington, D.C.

SP 12 Resultados productivos y reproductivos de la unidad de cría de la EEA INTA Corrientes. Comunicación

Pereira MM[12]*, Gándara L[12], Domínguez FA[1], Quiroz O[1], Pueyo DJ[1]
[1]EEA INTA Corrientes.[2] Facultad de Ciencias Agrarias-UNNE.
*E-mail: pereira.maria@inta.gob.ar

Productive and reproductive results of the breeding unit at EEA INTA Corrientes. Communication

Introducción

La unidad de cría de la EEA Corrientes se inició en el año 1976 y sigue en activa hasta la actualidad. Dentro de ella se probaron y evaluaron (por separado y en conjunto) diversas prácticas de manejo. Esto implica disponer de registros minuciosos y confiables de todos sucesos reproductivos (partos, servicios, destetes, etc.) para contar con resultados por medio de indicadores. El objetivo de este trabajo fue presentar los resultados productivos y reproductivos de los vientres nacidos durante los últimos 10 años bajo un paquete de tecnologías básicas de procesos y de insumos.

Materiales y métodos

La unidad de cría está ubicada en INTA EEA Corrientes, (27°40'25.87''S 58°45'18.40''O). La superficie destinada es de 967 ha, 682 son útiles, donde 595 has (87%) son pastizal y 87 has (13%) pasturas megatérmicas. Los pastizales se utilizan mediante el uso del pastoreo Rotatinuo (Carvalho, 2013). La carga promedio es de 0,72 EV/ha. Las vaquillas son suplementadas con alimentos energético-proteicos al 1 -1,5% del peso vivo durante los dos inviernos (según necesidad de ganancia). El servicio de los vientres adultos es de octubre a enero (3,5% de toros) y vaquillas septiembre a diciembre (IATF + repaso con toros). En la parición se realiza un control intensivo (inclusive sábado y domingos) Los nacimientos comienzan en junio (vaquillas) y julio (vacas). Una vez nacidos, se registra fecha y peso, son identificados con tatuaje. El destete precoz a los 60 días de nacidos y +60 kg/cab, en vaquillas el resto es destete tradicional (6-7meses). El peso al destete es corregido a los 205 días. El rodeo recibe suplementación mineral todo el año (P: 6%, Ca: 12% y Na) y el calendario sanitario completo. Los vientres son pesados 4 veces al año: inicio y fin de servicio, destete y salida del invierno. El tacto se realiza en marzo-abril. Los vientres son descartados por doble falla o diente bajo. La vaquilla que falla se refuga. La merma se considera pérdidas desde el tacto al destete. El Intervalo parto-parto (IPP) son días entre partos consecutivos mientras que el intervalo parto concepción (IPC) se calculó como IPP-280 y la ganancia diaria de peso del ternero al pie de la madre GDPPM (kg) del nacimiento al destete**.**

Resultados y Discusión

En la Figura 1 se observa la evolución del peso vivo de los vientres (2013 -2022) desde su nacimiento, destete y en cada destete por servicio. Se observa en todos los casos el crecimiento acelerado durante las primeras etapas y posteriormente un descenso alrededor de 2-3 servicio donde los vientres aún están en crecimiento. Luego, los pesos se estabilizan a partir de cuarto servicio. En el caso de las nacidas en 2016 y 2017 su posterior evolución refleja las condiciones del tiempo por excesos hídricos (275 y 363 mm respectivamente por encima de la media) durante su recría. El peso promedio general de los vientres adultos es de 475 kg; (DE: 60). En la Tabla 1 figuran los índices, donde el mejor desempeño ocurre desde los 5 a 9 años para luego comenzar a decaer hacia el año 10. Las mermas son un punto para mejorar.

Tabla 1. Resultados productivos y reproductivos según edad (promedio 2013-2022).

EDAD	% de Preñez	Peso Destete (kgs)	Porcentaje merma (%)	IPP (días)	IPC (días)	GDPPM (kgs)
2 años	90,5	164,0	12,9			0,47
3 años	85,8	153,5	9,3	409	129	0,53
4 años	71,7	163,0	8,1	395	115	0,60
5 años	88,5	165,3	6,5	375	95	0,61
6 años	87,9	176,7	6,1	368	88	0,65
7 años	83,6	170,4	5,8	361	81	0,61
8 años	80,3	166,6	6,1	363	83	0,59
9 años	80,6	161,1	8	377	98	0,57
10 años	80,0	158,2	4	387	102	0,50

IPP=intervalo parto-parto, IPC= intervalo parto-concepción, GDPPM=ganancia diaria de peso del ternero al pie de la madre.

Conclusiones

Conocer las índices y desempeño de los vientres nos permite seleccionarlos y hacer los ajustes necesarios (prácticas de manejo: manejo de la lactancia, suplementación, etc.) para eficientizar la ganadería de cría.

Bibliografía

Carvalho PCF (2013). Tropical Grasslands 1, 137–155.

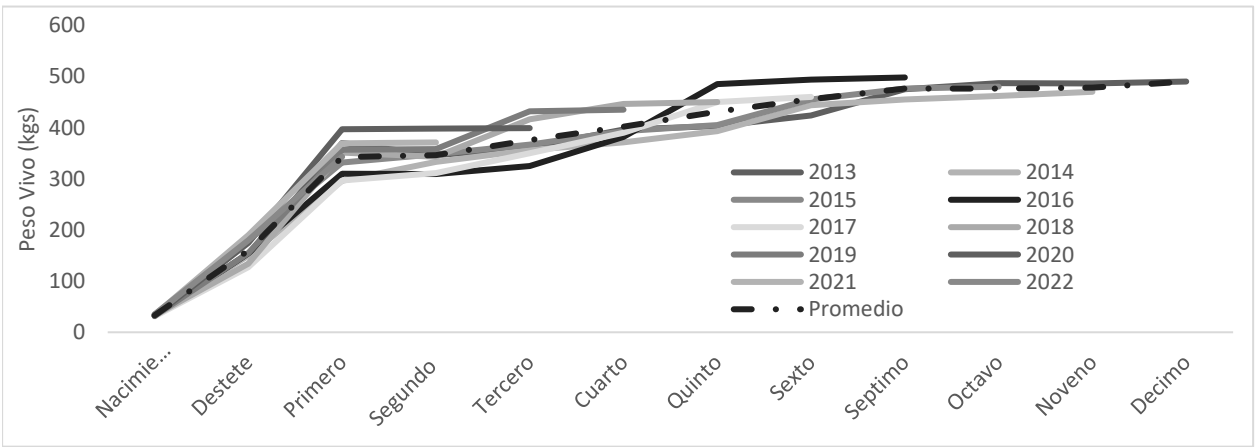


Figura 1. Evolución de peso vivo de los vientres desde el nacimiento hasta su décimo servicio según su año de nacimiento.

SP 13 Contenido de carbono orgánico total del suelo en ambientes ganaderos de Corrientes

Bendersky D*, Noguera M
Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria EEA Mercedes
*E-mail: bendersky.diego@inta.gob.ar

Total organic carbon stock in livestock environments in Corrientes

Introducción

En Argentina, el sector ganadero contribuye con ~20,8% de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) (MAyDS, 2023). Sin embargo, los sistemas ganaderos podrían ser sumideros de carbono (**C**) al considerar el secuestro de C en la cobertura vegetal y en el suelo. Contar con información regional permitiría ajustar las ecuaciones de balance de carbono y evaluar estrategias de manejo que permitan reducir la huella de carbono. En la Unidad demostrativa de cría bovina-ovina de la EEA INTA Mercedes se aplica un paquete tecnológico tendiente a maximizar la producción, reduciendo la huella de carbono. El objetivo del trabajo fue caracterizar el suelo y el contenido de carbono orgánico como línea de base para monitorear posibles cambios en el tiempo.

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó en el campo experimental de la EEA INTA Mercedes (29°S; 58°O). Utilizando una app basada en Google Earth Engine (Durante y Jaurena, 2022), se obtuvo una clasificación no supervisada de los sitios de pastoreo. Mediante muestreo estratificado en cuadrícula de 1 ha y se clasificó los recursos forrajeros (RF) en *Digitaria decumbens* (Pg); campo natural (CN) pajonal (Pj); CN mosaico (Mo) y CN flechillar (Fl). Se eligió al azar tres sitios dentro de cada RF donde se realizó la caracterización botánica con el método botanal y muestreo para la caracterización del suelo mediante la metodología propuesta por INTA en Wingeyer *et al.* (2023). La composición botánica de cada recurso forrajero se presenta como una comparación de las cuatro especies con mayor aporte a la biomasa aérea. En el suelo, a tres profundidades, se determinó acidez (pH), nitrógeno total (Nt), materia orgánica (MO), densidad aparente (DA), carbono orgánico total (COT) y contenido de fósforo (P). Los resultados fueron analizados con un DCA con un arreglo factorial mediante un ANOVA. Las medias fueron comparadas con una prueba de Tukey utilizando el software Infostat (2020). Se consideró un error del 5%.

Resultados y Discusión

La correlación entre la clasificación de ambientes con imágenes Sentinel2 y el relevamiento de campo fue significativa (*P<0,01*) con un R^2=89%. Las especies de cada recurso forrajero y su aporte fueron: Pg (84% *D. decumbens*, 8% C. *dactylon*, 4% *P. notatum*, 4% *P. plicatulum*), Pj (32% *A. lateralis*, 28% *P.plicatulum*, 12% *M. selloana*, 9% *P. notatum*), Mo (32% *A. argentinus*, 29% *P. notatum*, 8% *R. praecinta*, 4% *P. stipoides*) y Fl (19% *P. notatum*, 16% *A. lateralis*, 12% *A. venustula*, 8% *A. argentinus*). Según Pizzio *et al.* (2021) el contenido de arcilla y arena del suelo determina las especies forrajeras dominantes. La interacción fue significativa (*P*<0,05). Se observó diferencias significativas (*P*<0,05) en los primeros 10 cm de suelo en Nt, MO y COT, habiendo mayor estabilidad en profundidades mayores. Estos resultados difieren de Stahringer *et al.* (2024) quienes hallaron diferencia en COT hasta los 40 cm de profundidad, aunque con valores menores a los encontrados en este estudio (37-88 vs. 18-72 Tn/ha).

Conclusiones

La clasificación mediante el uso de imágenes satelitales es una herramienta confiable para separar ambientes con características forrajeras y de suelo similares.

Las diferencias en almacenamiento de COT en los primeros centímetros de suelo indican diferentes potenciales de cada recurso como sumideros de carbono.

Agradecimientos

Se agradece a los proyectos de INTA PEI097 y PEI050

Bibliografía

Durante M, Jaurena M (2022) 3º Seminario Bioma Pampa
Pizzio *et al.* (2021) INTA Ediciones
Wingeyer AB *et al.* (2023) INTA Ediciones
Stahringer *et al.* (2024) XXIX Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo.

Tabla 1. Características fisco-química del suelo a tres profundidades bajo distintos tipos de cobertura vegetal en la Unidad de Cría Mixta (EEA INTA Mercedes). Se presentan promedios y error estándar

Profundidad	Recurso Forrajero	pH	Nitrógeno total, %	Materia orgánica, %	Densidad aparente, g/cm³	Carbono orgánico total, Tn/ha	Fósforo, ppm
0-10cm	Flechillar	5,00±0,08	0,08±0,01 b	2,10±0,19 b	1,35±0,01	16±1,5 b	0,67±0,23
	Mosaico	5,30±0,06	0,19±0,03 a	5,00±0,80 a	1,38±0,01	40±6,4 b	1,4±0,33
	Pajonal	5,50±0,16	0,16±0,03 a	4,10±0,85 ab	1,47±0,01	35±7,2 b	0,94±0,09
	Pangola	5,40±0,16	0,13±0,01 ab	3,50±0,25 b	1,45±0,01	29±2,1 ab	2,74±1,08
10-30cm	Flechillar	5,20±0,16	0,05±0,01	1,20±0,08	1,46±0,01	21±1,4	0,52±0,22
	Mosaico	5,70±0,07	0,11±0,01	2,80±0,2	1,43±0,01	46±3,4	0,68±0,13
	Pajonal	5,80±0,33	0,09±0,03	2,40±0,78	1,55±0,01	44±14,1	0,47±0,12
	Pangola	6,00±0,08	0,08±0,01	2,20±0,39	1,49±0,01	38±6,7	0,94±0,32
30-60cm	Flechillar	5,20±0,23	0,04±0,01	1,00±0,12	1,44±0,01	41±2,4	0,49±0,23
	Mosaico	6,10±0,14	0,09±0,01	2,20±0,22	1,53±0,01	59±5,9	0,49±0,13
	Pajonal	6,30±0,53	0,06±0,02	1,60±0,37	1,62±0,01	45±10,5	0,25±0,06
	Pangola	6,40±0,09	0,07±0,01	1,90±0,27	1,44±0,01	48±6,8	0,29±0,07

Letras distintas en una columna dentro de una misma profundidad indican diferencias significativas (P<0,05).

SP 14 Caracterización de la condición de las pasturas megatérmicas, evaluando la composición del tapiz vegetal en sistemas ganaderos pastoriles del este de Santiago del Estero

Wolf Celoné UW[1]*, Barrio S[2], Reinaldi JA[1]
[1]INTA EEA Quimili, [2]FAyA-UNSE
*E-mail: wolf.ursula@inta.gob.ar

Characterization of the condition of megathermal pastures, evaluating the composition of the vegetation cover in pastoral livestock systems in eastern Santiago del Estero

Introducción

La ganadería en Santiago del Estero es predominantemente pastoril y se desarrolla en ambientes de bosques, pastizales y pasturas, de variable productividad. El manejo extensivo e irracional del ganado conduce a una pérdida de productividad y degradación de las pasturas. Las variables que más influyen en la degradación de pasturas implantadas están relacionadas con la disponibilidad de materia seca, la cobertura vegetal, la presencia de suelo desnudo y la evidencia de procesos erosivos. Sin embargo, a nivel regional, no se encontraron estudios que describan la condición actual de las pasturas implantadas. El objetivo de este trabajo fue caracterizar la condición de las pasturas megatérmicas implantadas, evaluando la composición del tapiz vegetal, en el Este de Santiago del Estero.

Materiales y Métodos

El trabajo se desarrolló en el Este de Santiago del Estero, abarcando los departamentos Alberdi, Moreno, J. F. Ibarra, Taboada, Belgrano y Aguirre. Se seleccionaron 22 lotes (sitios) en establecimientos ganaderos en los que la base de la alimentación era pasturas megatérmicas. A través de una entrevista estructurada, se recabó información de contexto del lote evaluado (momento de implantación de pastura, especie utilizada, manejo realizado y percepción sobre el estado productivo de la misma). Los datos fueron analizados mediante estadística descriptiva (frecuencias absolutas), considerando los sitios estudiados de manera agrupada según edad desde la implantación al momento del estudio, en Grupo más de 12 años desde la implantación (G>12; n=11) y Grupo menos de 12 años desde la implantación (G<12; n=11). Utilizando el método sistemático por transectas, en cada sitio se colocaron 3 transectas de 15 m de longitud, separadas por 10 m entre sí, en las cuales se realizaron mediciones de cobertura aérea y basal de la vegetación.

Tabla 1. Valoración cuantitativa y cualitativa de la vegetación utilizada para evaluar el estado de degradación de pasturas, adaptada de Spain y Gualdrón (1991). D: Degradación

Condición de degradación		COBERTURA (%) Gramíneas forrajeras	Malezas	Suelo desnudo
MUY SEVERA	D1	<20	>55	Distribución uniforme
SEVERA	D2	20-40	36-55	Manchas localizadas
MODERADA	D3	41-50	16-35	Manchas aisladas
LEVE	D4	51-80	6-15	Espacios pequeños
NO APARENTE	D5	>80	<5	No hay espacios

Se clasificó la cobertura de vegetación como: Gramíneas forrajeras a todo forraje verde y muerto de pasturas megatérmicas y de especies herbáceas gramíneas consumidas por el ganado vacuno; Maleza, incluyó especies no consumidas por el ganado (gramínea no forrajera, las herbáceas de hoja ancha y especies leñosas); Suelo desnudo, incluyó espacios de suelo descubiertos de vegetación, el mantillo y la bosta. Para la evaluación y diagnóstico del estado de degradación, se utilizó como referencia una adaptación de la escala de Spain y Gualdrón (1991), la cual contempla la cobertura aérea proporcional de las diferentes especies vegetales presentes y la presencia de suelo sin cobertura vegetal (Tabla 1).

Resultados y Discusión

Del análisis del tipo de cobertura aérea, se desprende que el 90,9% de los sitios evaluados en G>12 se encuentra en estado de degradación entre muy severa (D1) y severa (D2), mientras que en el grupo G<12 solo 36,3% de los sitios están en un estado de degradación severa (D2; Tabla 2). No se encontraron sitios en la condición de degradación No Aparente (D5). Los procesos de degradación están relacionados a cambios a nivel de cobertura vegetal y edáfica que ocurren de manera conjunta, asociada al tipo de producción y al manejo. Varios autores consideran que, en campos ganaderos, con base pastoril, la pérdida de cobertura vegetal de especies deseables es un indicador de pérdida de productividad y degradación, así como lo encontrado en la mayoría de los sitios evaluados en este trabajo.

Tabla 2. Frecuencias absolutas de los distintos estados de degradación utilizando la escala de Spain y Gualdrón (1991) adaptada, en los Grupos G>12 y G<12 (D1: degradación muy severa; D2: degradación severa; D3: degradación moderada; D4: degradación leve; D5: degradación no aparente).

Estado de degradación	G>12	G<12	Total
D1	2	0	2
D2	8	4	12
D3	0	3	3
D4	1	4	5
D5	0	0	0
Total	11	11	22

Conclusiones

La mayoría de los campos ganaderos relevados se encuentran en un estado de degradación severa a muy severa, presentando baja cobertura de especies forrajeras y preponderancia de suelo desnudo, principalmente en los sitios de mayor tiempo desde su implantación. Esto sugiere la necesidad de aplicar acciones y estrategias de manejo que permitan revertir la situación, para una mayor productividad forrajera y preservación del recurso edáfico.

Bibliografía

Spain JM, Gualdrón R (1991). in CIAT. 1991. Lascano, C. y Spain, J. (eds.). Sexta Reunión del comité Asesor de la Red Internacional de evaluación de pastos tropicales. (Pp. 269 – 283). Cali Colombia: RIET.

SP 15 Emisiones de metano entérico en recría: sistemas silvopastoriles vs. a cielo abierto en Misiones. Comunicación

Loto M[1]*, Cerón-Cucchi ME[2,3], Maidana CE[4], Colcombet L[1], Ricci P[3,5], Da Luz MA[4], Nieto AC[6], Gere JI[3,7]
[1]INTA EEA Montecarlo, [2]IPvet INTA-CONICET, [3]CONICET, [4]INTA EEA Cerro Azul, [5]INTA EEA Balcarce, [6]INTA EEA Catamarca, [7]UTN-FRBA.
*E-mail: loto.mauro@inta.gob.ar

Enteric methane emissions during the growing phase: silvopastoral vs. open sky systems in Misiones. Communication

Introducción

Los sistemas silvopastoriles representan una estrategia prometedora para mejorar el balance de carbono en sistemas de producción de carne bovina, esto consiste en combinar en la misma escala de espacio y tiempo la producción forrajera bajo el dosel de los árboles maderables. Existen diferentes mecanismos de complementariedad ecológica entre los componentes del sistema que permiten maximizar la producción de biomasa y mediante ello el aporte de carbono al sistema. Además, existen otros beneficios referidos al bienestar animal y mejora en la calidad nutricional de las pasturas. El objetivo del presente trabajo fue comparar la intensidad de emisiones de metano entérico un sistema de producción de carne a cielo abierto (CA) vs un sistema silvopastoril (SSP) durante el periodo de primavera.

Materiales y Métodos

El estudio se llevó a cabo en la EEA INTA Cerro Azul. El sistema CA consistió en un potrero de 3,5 ha con una pastura monofítica de *Urochloa brizantha* cv. Marandú, mientras que el SSP incluyó una pastura monofítica de 3,5 ha de *Axonopus catarinensis* Vaals bajo un dosel arbóreo de 143 árboles/ha de *Pinus elliottii*. Ambas especies forrajeras son representativas de los respectivos sistemas productivos en la región y en esta experiencia son utilizados para realizar una recría pastoril con una carga promedio de 750 kg/ha que comienza en mayo y finaliza en marzo.

Se asignaron al azar 10 novillos Brangus por tratamiento. El peso vivo (PV) inicial fue de 219 ± 24 kg para SSP y 213 ± 18 kg para CA. Las pesadas se hicieron sin desbaste previo, cada 21 días a las 8.00 am. Todos los animales recibieron el mismo manejo sanitario y de pastoreo, implementado mediante un sistema rotativo con períodos de ocupación de 7 días.

La asignación inicial de forraje fue de 3000 kg de materia seca (MS) por tratamiento. Se recolectaron muestras de pasto para analizar el contenido de MS, proteína cruda (PC), fibra detergente neutra (FDN) y digestibilidad *in vitro* de la MS (DIVMS). Las emisiones de CH_4 entérico se estimaron desde el 16/09/2025 hasta el 21/09/2025 mediante la técnica del trazador con hexafluoruro de azufre (SF_6). Se utilizó un diseño completamente aleatorizado y se consideró al animal individual como unidad experimental (se presentan en este resumen resultados parciales de un ensayo que incluye medidas repetidas en el tiempo de los mismos animales). El análisis estadístico se realizó mediante ANOVA y test de Tukey para comparación de medias (P=0,05).

Resultados y Discusión

En la Tabla 1 se presentan los resultados de la caracterización de las pasturas. El contenido de PC y la DIVMS fueron similares entre tratamientos (11,2 % y 61,1 %, respectivamente). En cambio, el contenido de FDN fue significativamente mayor en SSP en comparación con CA (P < 0,05). No se detectaron diferencias significativas entre sistemas en cuanto a la ganancia diaria promedio (GDP) El hecho de que la calidad nutricional de las pasturas fuera similar entre tratamientos permite anticipar la ausencia de diferencias en la GDP y en las emisiones de CH_4.(Tabla 2) Si bien un mayor contenido de FDN podría estar asociado a un incremento en la producción de CH_4 —lo cual no se evidenció en términos absolutos—, es necesario contar con información sobre el consumo de materia seca (CMS) y, en consecuencia, calcular el factor de emisión en función del consumo o del contenido de energía bruta ingerida, a fin de verificar el impacto del contenido de FDN sobre dicho factor.

Tabla 1. Calidad del forraje para cada uno de los sistemas estudiados (Silvospastoril y Cielo Abierto).

	Sistema	
	Silvopastoril	Cielo Abierto
FDN%	70,3[a]	66,9[b]
PC%	10,3	12,13
DMS%	60,2	61,9

Letras distintas dentro de un periodo de medición indican diferencias estadísticamente significativas (P<0,05).

Tabla 2. Ganancia de peso diaria, emisión de metano e intensidad de emisiones en relación con la ganancia de peso para un sistema Silvopastoril y a Cielo Abierto.

	Sistema			
	Silvopastoril	Cielo Abierto	EE	P valor
GDP (Kg/día)	0,36	0,32	0,04	0,41
CH_4, g/día	147,1	129,1	8,42	0,15
CH_4 g/kgGDP	437,01	458,4	64,27	0,82

Conclusiones

Este trabajo permitió caracterizar las emisiones de CH_4 entérico en dos sistemas de producción de carne bovina de la provincia de Misiones: silvopastoril y a cielo abierto. Si bien no se observaron diferencias significativas ni en las emisiones diarias ni en la intensidad de emisiones, los resultados obtenidos constituyen un insumo relevante para futuras estimaciones de balance de carbono en estos sistemas.

SP 16 Efecto del micrositio en sistemas silvopastoriles de líneos dobles de *Pinus elliotti* sobre la producción primaria neta aérea de *Axonopus catarinensis* (Jesuita Gigante)

Maidana CE[1]*, Da Luz MA[1], Loto M[2], Zakowicz L[1]
[1]INTA EEA Cerro Azul, [2]INTA EEA Montecarlo
*E-mail: maidana.emilio@inta.gob.ar

Effect of microsite conditions in silvopastoral systems with double rows of Pinus elliottii on the aboveground net primary productivity of Axonopus catarinensis (Jesuita Gigante)

Introducción

Los sistemas silvopastoriles tienen una creciente importancia a nivel mundial y en Argentina debido a su capacidad para combinar la producción ganadera con la conservación ambiental, contribuyendo al secuestro de carbono, la reducción del estrés térmico en animales y mejorando la sustentabilidad de los sistemas productivos. En la provincia de Misiones, la configuración más utilizada es la de líneos dobles, lo que genera tres micrositios con distinta intensidad de luz: calle, borde de copa y líneo. Esto provoca variaciones importantes en la producción primaria neta aérea (PPNA) de *Axonopus catarinensis*, influenciadas particularmente por el grado de sombreado. El objetivo del presente estudio fue evaluar el efecto del micrositio sobre la PPNA de *Axonopus catarinensis* en sistemas silvopastoriles de líneos dobles de Pino durante distintos ciclos productivos, destacando especialmente el impacto del sombreado.

Materiales y Métodos

El ensayo se llevó a cabo en la EEA INTA Cerro Azul, Misiones, en sistemas silvopastoriles de líneos dobles de Pino con un marco de plantación de 5x5 m entre líneas y callejones de 15 metros. La PPNA fue determinada por el método de jaulas móviles con cortes sucesivos en tres micrositios: calle, borde de copa y líneo. El diseño fue en bloques al azar con tres repeticiones. Los datos obtenidos fueron analizados mediante análisis de la varianza (ANOVA) utilizando el programa INFOSTAT y se aplicó la prueba LSD Fisher para determinar diferencias significativas (P<0,05).

Resultados y Discusión

El ANOVA reveló diferencias significativas entre micrositios (P=0,0017), observándose la mayor PPNA en la calle (3238 kg MS/ha/estación), seguido por borde de copa (2843,18 kg MS/ha/estación) y finalmente el líneo (2458,20 kg MS/ha/estación). La PPNA estacional en los líneos fue significativamente menor comparada con la calle y borde de copa, siendo 24% inferior respecto a la calle y 14% menor respecto al borde de copa (Figura 1), reflejando claramente el efecto negativo del sombreado provocado por la cobertura arbórea sobre el crecimiento de *Axonopus catarinensis*.

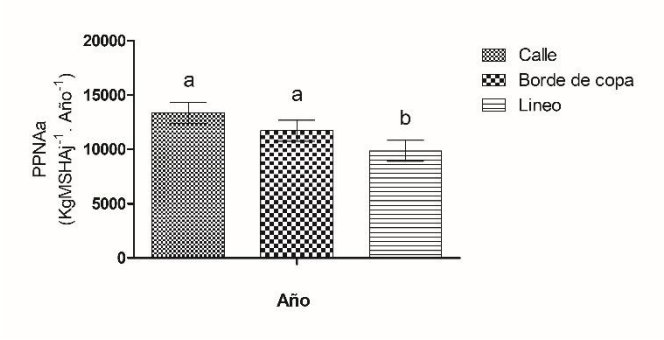


Figura 1. Producción primaria neta aérea anual de *Axonopus catarinensis* en micrositios a cielo abierto y silvopastoriles. Letras distintas representan diferencias significativas (P<0,05)

Además, la PPNA presentó diferencias significativas entre estaciones (P<0,0001), con valores más altos en verano (4391,15 kg MS/ha), intermedios en primavera (3124,44 kg MS/ha) y otoño (2371,85 kg MS/ha) y más bajos en invierno (1498,47 kg MS/ha. Figura 2). La interacción estación* micrositio no fue significativa (P=0,63), indicando un patrón similar de respuesta al sombreado en todas las estaciones evaluadas.

Estos resultados tienen una gran importancia práctica, ya que proporcionan información clave para el manejo adecuado de los sistemas silvopastoriles, permitiendo maximizar la productividad forrajera según el diseño y manejo del arbolado, considerar estrategias específicas según la dinámica estacional y realizar un ajuste adecuado de carga animal para mantener la sustentabilidad y productividad del sistema.

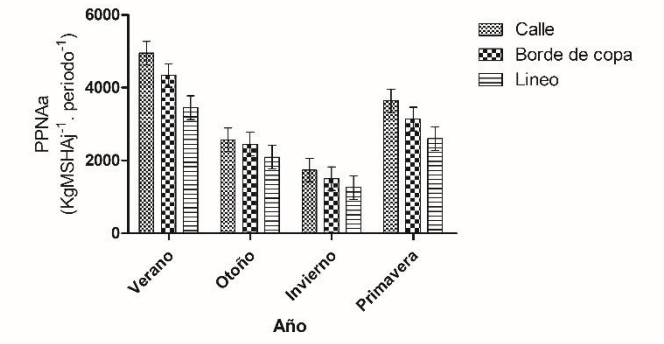


Figura 2. Producción primaria neta aérea estacional de *Axonopus catarinensis* en micrositios a cielo abierto y silvopastoriles.

Conclusiones

El micrositio influye significativamente sobre la producción primaria neta aérea de *Axonopus catarinensis*, destacándose la mayor productividad en calles abiertas y la menor bajo el líneo de árboles. Esto sugiere un fuerte efecto negativo del sombreado sobre esta especie forrajera, evidenciándose además una dinámica estacional clara con mayores producciones en verano

SP 17 Cambios en la estructura de un pastizal bajo sistema silvopastoril en el NE de Corrientes

Maidana CE[1]*, Soliz E[2], Noguera M[3], García-Parisi PA[4]
[1]INTA EEA Cerro Azul, [2]Universidad del Salvador, [3]INTA EEA Mercedes, [4]IFEVA-Conicet
*E-mail: maidana.emilio@inta.gob.ar

Changes in grassland structure under a silvopastoral system in northeastern Corrientes

Introducción

En los últimos años, los sistemas silvopastoriles (SSP) han ganado relevancia como herramienta para lograr una ganadería más sostenible, combinando árboles, pasturas y animales en un mismo sistema productivo. En el noreste de Corrientes, una región dominada por pastizales naturales, la incorporación de árboles modifica el microclima, la estructura de la vegetación y los flujos de materia y energía. El dosel arbóreo puede alterar la intensidad lumínica, la humedad del suelo y la acumulación de hojarasca, generando microambientes heterogéneos. Estos cambios pueden afectar de forma significativa la estructura funcional del pastizal, influyendo sobre la composición de especies, la cobertura vegetal y la proporción de tipos funcionales como gramíneas erectas o decumbentes. El presente trabajo se propuso analizar los efectos estructurales que induce la implementación del SSP sobre un pastizal natural de Corrientes, con énfasis en variables clave como la cobertura verde, el mantillo, la riqueza específica y la diversidad funcional.

Materiales y Métodos

El estudio se realizó en cuatro establecimientos ganaderos del noreste de Corrientes, en campos con condiciones edáficas y de manejo similares. Se seleccionaron lotes bajo manejo tradicional (cielo abierto) y otros con implementación de SSP. El diseño fue completamente aleatorizado, considerando ocho unidades experimentales (cuatro por sistema). Se realizaron relevamientos durante otoño e invierno, utilizando 120 cuadrantes de 0,25 m² distribuidos aleatoriamente. Se estimó la cobertura verde y de mantillo, se identificaron las especies presentes y se las clasificó según su hábito de crecimiento (gramíneas erectas, decumbentes, especies leñosas y ciperáceas). Se calcularon índices de diversidad (Simpson), riqueza específica y cobertura relativa por grupo funcional. Los datos fueron analizados mediante ANOVA y la prueba LSD de Fisher.

Resultados y Discusión

El análisis mostró que el SSP reduce significativamente la cobertura vegetal verde (60,9%) en comparación con los sistemas a cielo abierto (82,3%), probablemente como consecuencia del sombreado y el menor desarrollo de gramíneas erectas. A su vez, el porcentaje de mantillo fue mayor bajo el SSP (29,8% frente a 13,8%), reflejando una mayor acumulación de hojarasca por el aporte arbóreo.

No se encontraron diferencias en la riqueza específica, aunque sí se observó una modificación clara en la estructura funcional del pastizal. En los lotes a cielo abierto dominaron las gramíneas erectas (74,7%), mientras que en los SSP predominaron las decumbentes (57,1%), mostrando una sustitución funcional relacionada al microambiente más sombreado. El índice de Simpson fue superior en el SSP (0,84 frente a 0,72), sugiriendo una mayor equidad entre especies y una posible disminución de dominancia por parte de unas pocas gramíneas competitivas. Estos resultados evidencian una reorganización estructural del pastizal inducida por el dosel, con implicancias directas sobre la oferta forrajera y el comportamiento del pastizal a largo plazo.

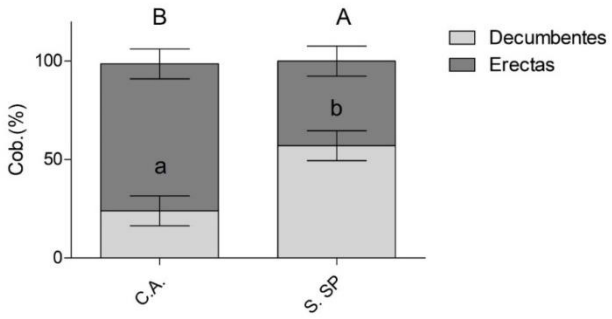


Figura 1. Cobertura de especies gramíneas erectas y decumbentes, en los distintos tratamientos (p<0,05). Letras minúsculas diferentes indican diferencias significativas entre especies decumbentes y letras mayúsculas diferentes indican diferencias significativas entre erectos.

Conclusiones

La implementación de sistemas silvopastoriles induce cambios estructurales relevantes en los pastizales naturales del noreste de Corrientes. La disminución en la cobertura verde y el cambio en la dominancia funcional hacia especies decumbentes son indicadores de un nuevo equilibrio vegetal condicionado por el sombreado y la acumulación de mantillo. Estos hallazgos resultan claves para ajustar estrategias de manejo de la carga animal, predecir la resiliencia del pastizal frente al uso ganadero y diseñar SSP que mantengan la productividad sin comprometer la biodiversidad funcional.

Tabla 1. Comparación de variables estructurales entre sistemas a cielo abierto y silvopastoriles y el p-valor resultado del NOVA.

Variable	Sistema a cielo abierto	Sistema silvopastoril (SSP)	p-valor
Cobertura verde (%)	82.25	60.9	<0,05
Cobertura de mantillo (%)	13.75	29.75	<0,05
Índice de Simpson	0.72	0.84	<0,05

SP 18 Diferencias en la acumulación de Carbono: sistemas pastoriles vs. silvopastoriles en el Chaco Semiárido

Cavallero MI*, Rigonatto GM, Pinto JJ
INTA EEA Ingeniero Juárez (Formosa)
*E-mail: cavalleros.maria@inta.gob.ar

Carbon accumulation differences: pastoral vs. silvopastoral systems in the Semi-arid Chaco

Introducción

El aumento en las emisiones de gases de efecto invernadero hace necesaria la implementación de prácticas que promuevan el secuestro de carbono en los diferentes compartimentos de los sistemas productivos, en especial el edáfico. En el Chaco Semiárido el principal sistema productivo es la ganadería extensiva, basada en vegetación nativa, con un porcentaje creciente de pasturas implantadas, especialmente *Megathyrsus maximus* cv. Gatton panic.

El objetivo de este trabajo fue evaluar la distribución del carbono (C) acumulado en el suelo y en la biomasa aérea (BA) y subterránea (BS) en dos sistemas: uno silvopastoril y otro pastoril, ambos implantados con Gatton panic.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en la EEA INTA Ing. Juárez, Formosa. El clima es subtropical continental semiárido con época seca definida y precipitación media anual de 650 mm. El suelo de las parcelas corresponde a capacidad de uso clase IV, con potencial para uso ganadero y restricciones para uso agrícola.

Se comparó un sistema pastoril (SP), implantado con Gatton panic en 2018, y uno silvopastoril (SSP), sobre bosque nativo con predominancia de *Schinopsis lorentzii*, *Tabebuia nodosa* y *Aspidosperma quebracho blanco*, con 98 árboles/ha, implantado con el mismo cultivar en 2017. Ninguno de los sistemas tuvo pastoreo previo.

El muestreo se realizó en abril del 2021, determinándose el C en suelo y estimando el C de BA y BS. Para la BA se consideró mantillo, biomasa arbórea y forraje remanente a 20 cm. En cada sistema se tomaron 9 muestras de forraje y de mantillo de 1 m^2 y se secaron en estufa hasta peso constante. La biomasa arbórea se estimó mediante inventario de especies y ecuaciones para calcular el C retenido (Brown, 1997). Las muestras de BS (raíces) se obtuvieron a 0-10 cm, 10-20 cm, 20-40 cm y 40-100 cm de profundidad (6 calicatas por lote), lavándose y secándose en estufa hasta peso constante. Además, se determinó densidad aparente (Dap) y carbono orgánico oxidable (COox), con los que se estimó el carbono orgánico del suelo (COS). En las capas de 0-10 cm y 10-20, se determinó el carbono orgánico particulado (COp). El contenido de C en forraje, mantillo y raíces se estimó por combustión seca, mientras que para biomasa arbórea se consideró un 50% de C (Gasparri *et al.,* 2004).

El diseño fue completamente aleatorizado. Cuando las variables se evaluaron en función a las profundidades del perfil se utilizó un arreglo factorial de 2 factores: sistema de producción (2 niveles) y profundidad (4 niveles). Los datos se analizaron mediante INFOSTAT 2020, realizando ANOVA y test de Tuckey para detectar diferencias entre medias.

Resultados y Discusión

El C total del componente aéreo del SSP (18,2 MgC/ha) resultó 4 veces superior al del SP (4,5 MgC/ha), debido al C retenido por la biomasa arbórea. El C del forraje remanente presentó diferencias significativas entre los dos sistemas, siendo 2,6 veces mayor en el SP con respecto al SSP (Tabla 1). Esto se debería a una mayor densidad de plantas en el SP causado por el mayor acceso a recursos que se genera en este sistema.

Tabla 1. Contenido de C promedio (MgC/ha) en biomasa arbórea, forraje remanente de Gatton panic y mantillo en un Sistema pastoril (SP) y uno Silvopastoril (SSP).

	BIOMASA ARBÓREA	*FORRAJE REMANENTE*	*MANTILLO*
SP	0,0 ± 3,0 b	2,8 ± 0,4 a	1,7 ± 0,5 a
SSP	14,9 ± 3,0 a	1,1 ± 0,4 b	2,2 ± 0,5 a

Medias con una letra en común en la misma columna, no son significativamente diferentes (P<0,05).

Independientemente del sistema, el 60% de las raíces se encontraron en los primeros 20 cm del suelo, triplicando el valor del estrato siguiente. Tanto el contenido de C en raíces como en suelo no difirió significativamente entre sistemas, observándose una disminución al aumentar la profundidad del perfil (P<0,05). Sin embargo, en los primeros 20 cm del SP se encontró el 51% del carbono del suelo, mientras que en el SSP este valor fue menor (39%).

En el SP se registró el mayor contenido de COp (1,93 g/kg) con respecto al SSP (0,90 g/kg), esto podría deberse a una mayor concentración de mantillo de fácil descomposición (semillas y hojas de gramíneas). En ambos sistemas los valores de COp fueron significativamente mayores en los primeros 10 cm (1,96 g/kg), disminuyendo en el estrato siguiente (0,87 g/kg).

El carbono total acumulado en el SSP fue de 86,65 MgC/ha y en el SP de 69,54 MgC/ha, debido principalmente al aporte del componente arbóreo (Tabla 2).

Tabla 2. Valores promedio de carbono orgánico acumulado (MgC/ha) en los compartimentos de un SP y un SSP: biomasa arbórea, forraje remanente, mantillo, biomasa radical y suelo ± E.E.

	SP	*SSP*
Biomasa arbórea	0,0 ± 3,0 b	14,9 ± 3,0 a
Forraje remanente	2,8 ± 0,7 a	1,1 ± 0,2 b
Mantillo	1,7 ± 0,2 a	2,2 ± 0,6 a
Biomasa radical	10,9 ± 1,1 a	9,7 ± 1,3 a
Suelo	54,1 ± 1,1 a	58,8 ± 3,2 a

Medias con una letra en común en la misma fila, no son significativamente diferentes (P<0,05).

Conclusiones

La principal diferencia entre ambos sistemas con respecto a la reserva de carbono se da a nivel de biomasa arbórea y de forraje remanente, siendo superior la primera en el sistema silvopastoril y la segunda en el sistema pastoril.

Bibliografía

Brown S. (1997). FAO. Forestry Paper 134.
Gasparri, I. *et al.* (2004). Informe Final de Unidad de Manejo del Sistema de Evaluación Forestal. SAyDS.

SP 19 Influencia de la curva de crecimiento de las vaquillas sobre el GDR preservicio con entore a los 18 meses

Dellavalle FA[1,2,4]*, Ynsaurralde-Rivolta AE[2], Rivero DL[2], Becaria M[2], Preiz H[2], Aguilar DE[2], Di-Masso RJ[3], Capellari A[4], Rogberg-Muñoz A[1]

[1]CONICET, [2]EEA Mercedes, CR Corrientes INTA, [3] Facultad de Ciencias Veterinarias-Universidad Nacional de Rosario

[4] Facultad de Ciencias Veterinarias-Universidad Nacional del Nordeste, Juan Pujol SN CP3470.

*E-mail: dellavalle.franco@inta.gob.ar

Influence of the growth curve of heifers on the pre-service GDR with mating at 18 months

Introducción

El manejo nutricional adecuado durante la recría de vaquillas se evalúa preservicio por el grado de desarrollo reproductivo (GDR) (Holm *et al*., 2015), el cual las clasifica a en grados desde infantiles hasta púberes (1-4) (Mihura *et al*, 1999). Las curvas de crecimiento de las vaquillas se ajustan a diferentes modelos de regresión no lineal (MRNL), los que nos permiten describir y predecir su comportamiento. Es así como, partiendo desde el GDR preservicio y realizando un estudio retrospectivo de su crecimiento durante la recría podrían vincularse el patrón de crecimiento con el desarrollo reproductivo. El objetivo de este trabajo fue estudiar las curvas de crecimiento de vaquillas que alcanzaron diferentes grados de GDR a los 18 meses, con la finalidad de encontrar el patrón ideal de crecimiento e identificar momentos clave para aplicar un manejo nutricional correctivo.

Materiales y Métodos

Se evaluaron 1.045 vaquillas cruzas de Angus o Hereford con componente Cebú, de 7 rodeos comerciales en Curuzú Cuatiá, Ctes. El destete se realizó en febrero y el servicio en febrero-marzo (±18m). Las vaquillas pastorearon campo natural con suplementación invernal al 1% del peso vivo (PV) con un alimento comercial (16% PB). El PV se determinó cada 30 días. El GDR se evaluó un mes previo al servicio mediante palpación y ultrasonografía con un ecógrafo Mindray DP30-VET con un transductor lineal de 7,5MHz (Mihura *et al.*, 1999). Los datos de PV se ajustaron a los modelos: regresión lineal simple y no lineal, que incluyeron los modelos Gompertz, Logístico, Brody y Exponencial. Se utilizó la prueba de chi-cuadrado (χ^2) para asociar cada unidad experimental con el tipo de modelo que mejor representaba su crecimiento y valor de GDR. Se selecciono la función que se ajustó en mayor proporción, y los parámetros estadísticos calculados se consideraron como nuevas variables o datos observados. Con ellos se realizó un análisis de varianza (ANOVA) según el GDR con un nivel de significancia del 5%, seguido de pruebas ad hoc. Se seleccionó el modelo más representativo para el modelado de la curva de crecimiento y se comparar el PV desde el día 1 al 275 de recría, cada 30 días, mediante ANOVA.

Resultados y Discusión

La mayor cantidad de animales ajustan su evolución de PV al comportamiento del MRNL con crecimiento exponencial. Al analizar la distribución de los diferentes modelos, se observa una asociación entre las variables analizadas. El GDR 4 presenta una correlación positiva con el MRNL logístico y el modelo de regresión lineal simple, mientras que los GDR 3 y 2 poseen una correlación positiva de con el modelo exponencial. No existe diferencia entre Y0, interpretado como peso inicial de recría, analizado según el GDR, pero sí existe una diferencia en el factor de crecimiento exponencial k, que diferencia el GDR desarrollado, apto para iniciar el servicio (3 y 4), del GDR subdesarrollado (2) (Tabla 1). El análisis del peso corporal estimado fue superior en las de GDR4, con un crecimiento continuo y progresivo durante toda la recría sobre vaquillas de GDR3 y GDR2. Si bien, las de GDR4 y GDR3 fueron similares hasta los 150 días de recría, durante el último tercio de la recría, los tres grupos mostraron un peso corporal estadísticamente diferenciados. El grupo de vaquillas de GDR1 siempre mostró pesos corporales intermedios, sin diferencia estadística en su peso vivo de inicio de recría, pudiendo relacionarse su falta de desarrollo genital con alteraciones congénitas descriptas por algunos autores (Wieacker, 2013). El grupo GDR4 logró las mayores GDPV durante la recría.

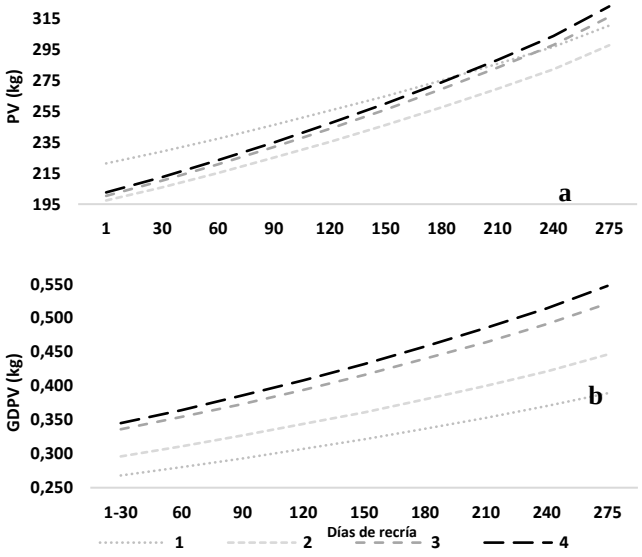


Figura 1a. Evolución del PV estimado de las vaquillas durante la recría según GDR. **Figura 1b.** Evolución de la GDPV estimada durante la recría según GDR.

Tabla 1. Estadísticos estimados del modelo regresión no lineal ajustados al modelo exponencial para peso vivo según GDR.

GDR	1	2	3	4	*p-valor*
Y0 (kg)	221±47	197±28	200±31	202±33	0,3240
k	0,0013BC	0,0015C	0,0017AB	0,0024A	0,0007

Conclusión

EL GDR preservicio refleja las ganancias de PV durante la recría. A través de este estudio retrospectivo, podemos concluir que la diferencia entre el fracaso en el desarrollo genital (GDR2) y el éxito (GDR 3-4) se define durante el periodo inicial de la recría. Si bien la curva de ganancia de peso de las vaquillas subdesarrolladas (GDR2) mostró una desviación más tardía, el bajo rendimiento se evidencia por la lenta GDPV durante el otoño, periodo inicial de la recría. Es necesario identificar estas subpoblaciones para implementar un manejo diferencial que impulse el desarrollo reproductivo y garantice el éxito final. De igual manera, se requiere incorporar factores como biotipos raciales al modelo de análisis de futuros trabajos.

Bibliografía

Holm DE *et al.* (2015) Prev Vet Med. **118**, 56-63.

Mihura H *et al*. (1999) Taurus. **1**, 34-39.

Wieacker P (2013) *Bundesgesundheitsblatt.* ***56*** ,1642-52.

SP 20 Pastoreo de remolacha forrajera: apertura diaria y alternada de franja de pastoreo. Comunicación

Gallego JJ[1 2]*, Garcilazo MG[1 4], Favere MV[3], Parra GA[1], Álvarez JM[1 4]

[1]EEA Valle Inferior, Convenio Pcia. de Río Negro-INTA; [2]Universidad Nacional del Comahue – CURZAS; [3]AER INTA Luis Beltrán; [4]Universidad Nacional de Río Negro.

*E-mail: gallego.juan@inta.gob.ar

Fodder beet grazing: daily and alternating grazing strip opening. Communication

Introducción

La recría y terminación de bovinos en los sistemas de producción de los valles del Noreste Patagónico se encuentran limitados durante otoño-invierno debido falta de forraje de calidad y cantidad por escaso crecimiento de pasturas perennes. La utilización del cultivo de remolacha forrajera (RF) (*Beta vulgaris L.)* es una alternativa que ha reportado excelentes resultados en diferentes categorías de bovinos cuando se la utiliza en pastoreo directo en épocas otoño invernales (Garcilazo *et al.,* 2020; 2022). El manejo del pastoreo se realiza con aperturas diarias donde el animal consume las hojas y a posteriori las raíces (Saldias y Gibbs, 2016), lo cual es el componente principal de la dieta en el 2do y 3er día, produciéndose un desbalance metabólico dentro del rumen que podría afectar la performance productiva. En vista a buscar alternativas que simplifiquen aún más el manejo, sin efectos negativos sobre la performance individual de los animales, se desarrolló una experiencia con el objetivo de comparar la respuesta animal bajo dos manejos del pastoreo de la RF, cambios diarios o alternados de la franja de pastoreo.

Materiales y Métodos

La experiencia se desarrolló en la EEA Valle Inferior (Viedma, Río Negro 40° 48’ S, 63° 05’ W y 4 msnm). Se trabajó con 40 vaquillonas raza Angus. El pastoreo de la **RF** se inició el 23/7/24, previo período de acostumbramiento de 17 días de duración. Los tratamientos fueron: apertura diaria de la franja de pastoreo (**AD**) y apertura alternada cada 3 días de la franja de pastoreo (**AA**). El PV inicial fue de 199 ± 12 kg para AD y 199 ± 19 kg para AA. Cada tratamiento presentó 5 repeticiones de cuatro animales cada uno. La dieta consistió en 90% RF y 10% heno de alfalfa que se suministraba diariamente por la mañana. En ambos grupos el pastoreo se realizó mediante el uso de hilo eléctrico con apertura automatizada de franjas diarias y cada 3 días con observación de remanentes. La superficie de pastoreo de ambos tratamientos durante el periodo se determinó en función de la oferta de forraje, siendo el promedio diario de 125 y 375 m^2 para AD y AA respectivamente. La composición morfológica promedio de las plantas durante el ciclo evaluado fue 14% hojas y 86% raíces. La calidad nutricional de la hoja fue de 16% de PB y 2,5 Mcal EM/kgMS y en la raíz fue de 8,3% de PB y 3,0 Mcal EM/kgMS. El rendimiento de materia seca del cultivo de RF al inicio del estudio fue de 11 tn MS ha^{-1}. La variable de estudio fue evolución del peso vivo (**PV**) estimada mediante las pesadas al inicio (**M1**) y final del periodo de acostumbramiento (**M2**) y final del ensayo (**M3**) para cada animal. Se realizó un análisis de varianza con efeto fijo de manejo del pastoreo. Las medias de los tratamientos fueron comparadas mediante test *t* de *Student* considerando un error del 5%. Para el calculo de la productividad de carne se utilizó la sumatoria de la diferencia individual/animal entre el PV final e inicial, ponderando a posteriori en función de la superficie pastoreada por cada tratamiento.

Resultados y Discusión

El PV fue similar (*P* > 0,05) en los 3 momentos del ensayo: M1: 199 y 199 kg; M2: 202 y 200 kg y M3: 222 y 225 kg para AD y AA respectivamente (Figura 1). La productividad de carne por unidad de superficie fue 1128,0 ± 14,9 kg y 1294,0 ± 15,2 kg carne ha^{-1} para AD y AA respectivamente. Estos resultados son muy inferiores a los reportados por Garcilazo *et al*., 2020 y 2022, aunque el tiempo de pastoreo en el presente estudio fue 60% inferior a los reportados por estos autores donde pastorearon el cultivo entre 110 y 120 días. No obstante, fueron superiores a lo reportados por Ceballos *et al.* (2023) durante 98 días de pastoreo (805,0 kg carne ha^{-1}).

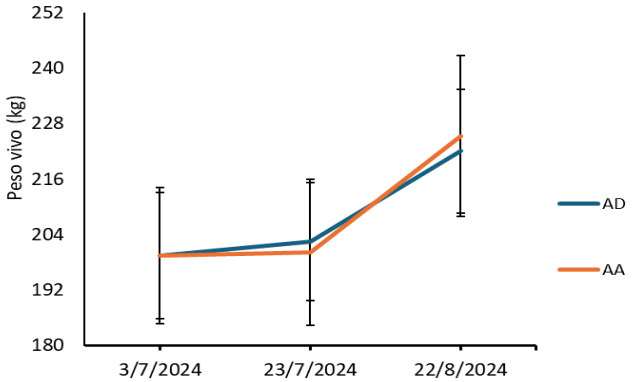


Figura 1. Evolución del peso vivo (Kg) de los animales manejados con apertura de pastoreo de remolacha diaria (AD) y alternada (AA) durante 50 días de evaluación.

Conclusiones

De acuerdo con las condiciones de este trabajo es posible inferir que vaquillonas de recría presentan una respuesta similar a la apertura diaria o alternada de la franja de pastoreo, aunque se requiere profundizar los estudios con periodos de pastoreos más extensos y con mediciones a nivel ruminal para estudiar la dinámica de NH_3 y pH.

Agradecimientos

Al personal de apoyo de la EEA Valle Inferior: Cesar Angelicchio, Guillermo Miñón y Wilson Abeiro. A la empresa KWS por la vinculación y el aporte constante para la adaptación del modelo de pastoreo directo de remolacha forrajera.

Bibliografía

Garcilazo MG *et al.* (2020). RAPA, 1:40: 305

Garcilazo MG *et al.* (2022) RAPA, 1:42: 319

Saldias y Gibbs (2016). Proc. of the New Zealand Society of AnimalProduction.76:87-89.

Ceballos D et al. (2023) RAPA, 1: 43:123.

SP 21 Terminación de bovinos con el uso de la remolacha y una dieta tradicional en Norpatagonia. Comunicación

Favere V[1]*, Garcilazo MG[2], Gallego JJ[2], Corioliani M[3]
[1]AER INTA Valle Medio. [2]EEA Valle Inferior Rio Negro. [3]Asesor privado *
E-mail: favere.veronica@inta.gob.ar

Finishing beef cattle with beet and traditional diet Northern in Patagonia. Communication

Introducción

En los valles irrigados de la Norpatagonia mayoritariamente los animales se terminan comercialmente para faena con dietas de alto contenido de granos en complementación con un núcleo proteico mineral y heno como fuente de fibra. La remolacha forrajera (*Beta vulgaris L.*) es un cultivo que presenta elevada producción de forraje por unidad de superficie (> 20 tn MS/ha), alta concentración de energía (3 Mcal EM/Kg MS), similar al grano de maíz, representando un recurso forrajero de gran interés para ser aprovechado de manera pastoril durante la época otoño-invernal, donde la mayoría de las pasturas implantadas presentan bajas tasas de crecimiento. En este contexto se realizó una experiencia con el objetivo de comparar el comportamiento productivo y grado de terminación de novillos alimentados con una dieta basada en remolacha forrajera (**RF**) en pastoreo directo y novillos terminados a corral con una dieta en base a grano de maíz.

Materiales y Métodos

La experiencia se desarrolló en el Establecimiento "Chacra Azul" de Valle Azul desde el 24-4-24 hasta el 27-9-24. Se utilizaron 30 novillitos de la raza Angus de 240,2 ± 12,2 kg de PV que fueron separados en dos grupos 15 animales c/u y asignados a dos dietas: **GM** (grano de maíz 90% y 10% heno de alfalfa) y **PRF** (pastoreo de remolacha 95%, 2,5% suplemento proteico y 2,5 %heno de alfalfa). La dieta GM se mantuvo a corral y se comenzó la alimentación con un período de acostumbramiento de 23 d ofreciendo el 90% de la dieta basado en heno de alfalfa de buena calidad (15% PB y 62% de digestibilidad) y un 10% de grano de maíz y núcleo proteico (35% PB y 80% digestibilidad) con posterior aumento del grano y disminución de heno. De igual manera la dieta PRF comenzó un acostumbramiento con el consumo de 0,5 kg MS de RF completando el resto de su dieta con el mismo heno y concentrado proteico que GM. El consumo de remolacha se fue incrementando a razón de 0,5 kgMS/d por medio hasta completar el 95% de la dieta momento en el cuál se pasó a pastorear *ad libitum,* basando la oferta en función de los remanentes observados según la metodología de Saldias y Gibbs (2016). Las parcelas ofrecidas con remolacha se abrieron diariamente mediante el uso de hilo eléctrico que avanzaba frontalmente. Los animales fueron faenados al momento en que el 50% presentaba un espesor de grasa dorsal ≥ 5 mm y la misma se realizó en un frigorífico comercial ubicado a 430 km del establecimiento. Previo a la faena mediante ultrasonografía sobre la sección de la costilla 12º se determinó el área de ojo de bife (**AOB**, cm^2) y espesor de grasa dorsal (**EGD**, mm) y post-faena se registraron las clasificaciones de tipificación otorgados por expertos de la industria.

Las variables de estudio fueron ganancia diaria de peso (**GDP**), evolución del PV y calidad de carcasa. Los resultados fueron analizados como estadística descriptiva.

Resultados y Discusión

Al comienzo de la experiencia el peso de los animales fue similar entre ambas dietas, pero a partir de los 42 días el PV de GM fue superior a PRF y se mantuvo hasta los 126 d, momento en el cual alcanzó estado de faena (Figura 1). No obstante, se observó que entre los días 99 y 126 los GM disminuyó la GDP, mientras que en PRF se incrementó. En PRF los novillos estuvieron 30 días más en pastoreo de remolacha forrajera para alcanzar estado de faena.

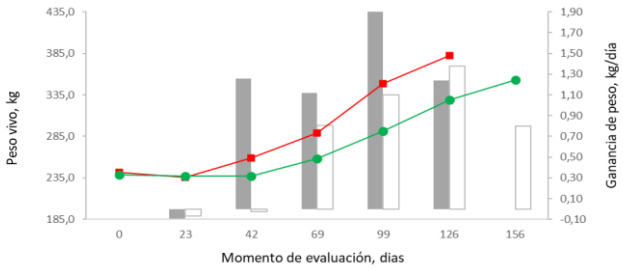


Figura 1. Evolución del peso vivo de GM (–■–) y PRF (–●–) en el eje principal. Las barras en el eje secundario indican ganancia diaria promedio del período medido GM (gris) y PRF (blanco).

El PV final promedio a la faena fue de 383 kg para GM y 357 kg para PRF. Todas las medias reses obtuvieron calidad comercial adecuada para mercado interno. En el caso del GM, la conformación de las reses fue clasificadas en un 57,1 % B y 42,9 % C, mientras que PRF el 10 % B y 90 % C. En el caso de la terminación de GM fue 0 % grado 1, 92,9 % grado 2 y un 7,1 grado 3, mientras que en PRF fue 20 % grado 1, 80 % grado 2 y 0 % grado 3. Estos resultados guardan relación con el AOB y EGD registrado antes de la faena. En el caso de los animales GM el AOB y EGD fue de 64,0 cm^2 y 8,9 mm respectivamente, mientras que en los PRF fue de 60,5 cm^2 y 6,6 mm.

Conclusiones

Los animales terminados con una dieta con grano de maíz presentaron una mejor respuesta productiva. Sin embargo, se destaca que la alimentación en base al pastoreo directo del cultivo de RF podría ser una alternativa a las dietas tradicionales cuando se compara los costos directo de alimentación.

Agradecimientos

Al personal del establecimiento Chacra Azul y a la empresa KWS por la vinculación y el aporte constante para la adaptación del modelo de pastoreo directo de remolacha forrajera.

Bibliografía

Saldias y Gibbs (2016). Proc. of the New Zealand Society of Animal Production. 76: 87-89.

SP 22 Pastoreo de triticale con dos estrategias de suplementación semanal con silo de planta entera de maíz

Méndez DG[1]*, Ceconi I[1], Viano S[1]
[1]INTA EEA General Villegas
*E-mail: mendez.daniel@inta.gob.ar

Supplementation strategies with corn silage on triticale for grazing yearlings

Introducción

La suplementación infrecuente de verdeos de invierno (3 o 5 días a la semana) pareciera no afectar la ganancia de peso y la producción de carne en comparación con el suministro diario del suplemento (Diez y Méndez, 2020). Sin embargo, las estrategias evaluadas permitieron solamente dos períodos de utilización del verdeo. En estos sistemas de alta carga animal (superior a 1700 kg PV por ha) con suplementación y acceso permanente al verdeo, es posible que factores tales como la preferencia por este último sobre el silaje generen situaciones de sobrepastoreo, impidiendo así un adecuado rebrote y un eventual tercer período de utilización del verdeo. Dado que la suplementación infrecuente presenta ventajas operativas, el objetivo del presente trabajo fue evaluar, bajo dicho sistema, dos manejos de suplementación y permanencia en el verdeo con posible impacto sobre el rebrote y la producción primaria.

Materiales y Métodos

Los procedimientos con animales fueron aprobados por el CICUAE del CRBAN (# 59-2024). La experiencia se realizó en INTA General Villegas utilizando un verdeo de triticale (cv Ona INTA) sembrado el 20/03/24. Se utilizaron 8 módulos de pastoreo (UE) de 2,52 ha cada uno mediante pastoreo directo y sucesivo de 6 franjas de 7 días de permanencia. Cada período de pastoreo fue de 42 d. El aprovechamiento del verdeo se inició el 19/06/24. Durante el primer período de pastoreo y hasta la franja 4 inclusive, la cantidad de animales se incrementó para mantener una asignación forrajera (AF) del 3% del PV (base seca). Para ello se e utilizaron 10 animales fijos por UE, de 199 ± 4,6 kg PV, de raza británica, y se dispuso de animales volantes para garantizar la AF del 3,0% A partir de la franja 5 y hasta finalizar el experimento, se mantuvo la carga establecida en la franja 4. A partir del segundo período, en aquellas franjas donde la disponibilidad forrajera no permitió garantizar una AF mínima diaria del 3,0% del PV, se recurrió a la suplementación con silaje de maíz según los siguientes tratamientos: INF: acceso permanente al verdeo y entrega de suplemento los días lunes, miércoles y viernes; DIS: acceso al verdeo solamente durante la cantidad de días que la disponibilidad del mismo soportara la AF preestablecida y el resto de la semana con suplementación en corral sin acceso al verdeo. La AF total (verdeo + silaje) en los 2 tratamientos siempre fue del 3,0% del PV. PV hasta la cuarta franja del primer período. El aumento diario de peso vivo por animal (ADPV) se registró sobre los animales fijos pesándolos al final de cada período de pastoreo con desbaste de 15 horas. La producción de carne por hectárea se calculó como ADPV×carga animal×días. Se midió semanalmente la disponibilidad de forraje y el porcentaje de MS. Los datos se analizaron mediante SAS Proc MIX según un diseño en bloques completos aleatorizados con medidas repetidas.

Resultados y Discusión

Sólo en el segundo período, cuando se inició la suplementación, el tratamiento DIS presentó menor ADPV con respecto a INF (0,380 y 1.150 ± 0,085 kg/animal/día SEM; suministro x período, $P < 0,01$). No obstante, el encierre intermitente implementado con DIS, permitió un tercer período de aprovechamiento debido a una mayor producción de forraje en el tercer período (1.767,33 vs 460,52 ± 160,74 kg MS/ha SEM; suministro x período, $P < 0.01$). Sin embargo, esa mayor producción de MS no fue suficiente para compensar el bajo ADPV por lo que hubo una tendencia ($P < 0,08$) a una mayor producción total de carne en INF (769,06 vs 619,63 ± 47,52 kg PV/ha SEM). El consumo de silaje fue mayor en INF (1424,77 vs 406,38 ± 159,55 kg MS/ha SEM; suministro x período, $P < 0,01$) en el tercer período.

Conclusiones

El suministro de silaje en corral alternando con acceso al pastoreo de verdeos beneficia el rebrote del verdeo, pero no iguala la producción de carne obtenida con la suplementación infrecuente con acceso permanente al verdeo.

Bibliografía

Diez M, Méndez D (2020) RAPA 40, 1:332.

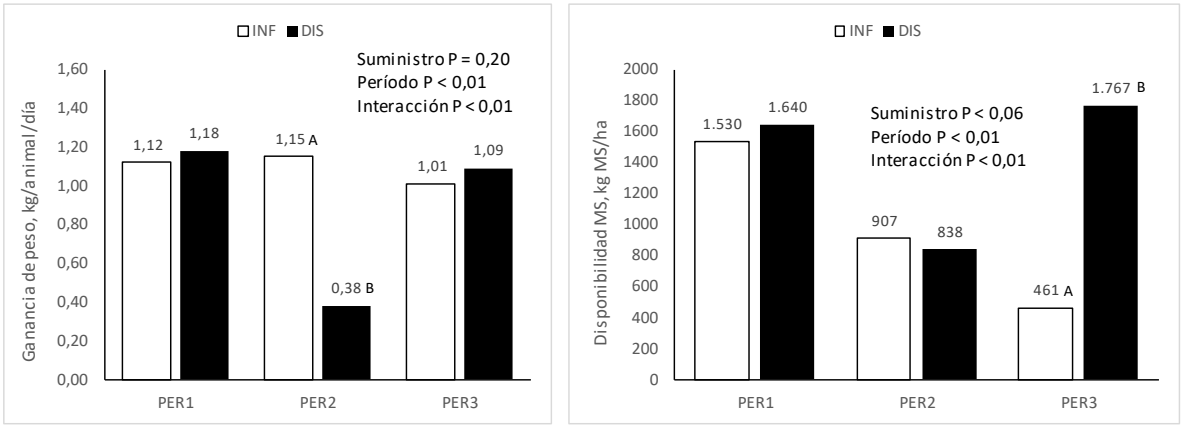


Figura 1.Ganancia de peso (A) y disponibilidad forrajera (B) obtenidos en el pastoreo de triticalea con dos formas de suminsitro semanal de suplemento: 1) Infrecuente (INF) 3 días a la semana (lunes, miércoles y viernes) con acceso permanente a la parcela de verdeo y 2) Disociado (DIS): acceso al verdeo solamente los días de la semana que el mismo soporte la asignación forrajera preestablecida y el resto de la semana con acceso al suplemento en corral.

SP 23 Producción de carne en una secuencia de cultivos anuales de invierno y de verano. Comunicación

Pacente E[12]*, Mattera J[13], Lavarello A[1], Scheneiter JO[2]

1 Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) EEA Pergamino. 2 Universidad Nacional del Noroeste de la provincia de Buenos Aires (UNNOBA). Escuela de Ciencias Agrarias, Naturales y Ambientales. 3 Universidad Nacional de San Antonio de Areco (UNSADA).

*E-mail: pacente.ezequiel@inta.gob.ar

Meat production with a sequence of winter and summer annual crops. Communication

Introducción

El uso de cultivos anuales para pastoreo permite intensificar los establecimientos ganaderos por su elevado aporte de forraje. De acuerdo con experimentos realizados por Bertín *et al.* (2022) en el norte de Buenos Aires las secuencias de cultivos forrajeros anuales de invierno y de verano son una estrategia para maximizar la producción de forraje complementando las pasturas perennes a nivel de sistema. Dichos experimentos fueron realizados bajo corte en parcelas experimentales, por lo que el objetivo de este trabajo es evaluar bajo pastoreo a nivel de un sistema de recría y engorde de novillos una secuencia de cultivos anuales de invierno y verano sobre la producción de carne. De este modo se busca presentar información preliminar sobre trabajos de investigación que se repetirán durante varios años para validar las secuencias forrajeras.

Materiales y Métodos

El ensayo se llevó a cabo en el INTA EEA Pergamino, Bs. As., en un lote de 8,5 ha dentro de la zona de exclusión (sin uso de agroquímicos), en un suelo Argiudol típico serie Pergamino (capacidad de uso IIIe). La secuencia estuvo compuesta por un cultivo de invierno o verdeo de avena (*Avena sativa* cv. Paloma) y un cultivo de verano de sorgo forrajero (*Sorghum bicolor* cv. Mataco). La avena se sembró el 19-04-2023 (100kg.ha^{-1} a 17,5cm) y el sorgo el 15-12-2023 (16kg.ha^{-1} a 35cm). Ambos recursos se manejaron con un sistema de pastoreo rotativo con novillos británicos. La carga animal fue fija y se calculó en base al potencial de producción de forraje de cada verdeo y a una asignación forrajera del 3% de peso vivo (PV) (base MS). Para cada recurso forrajero se usó un grupo diferente de novillos. Hasta el inicio del ensayo y en el período desde que se salieron de la avena hasta ingresar al sorgo los animales se mantuvieron en una pastura de alfalfa y festuca. La ganancia diaria de peso vivo (GDPV) fue la diferencia entre el PV inicial y final en cada recurso forrajero. Los animales se pesaron cada 30 días con un ayuno de agua previo de 18 horas aprox. La avena se pastoreó a los 89 dds, el lote se dividió en 4 franjas y se realizaron 2 pastoreos. En el sorgo el primer corte se realizó a los 45 dds y se destinó a la confección de henolaje. El pastoreo comenzó el 29-02-2024, cuando el cultivo alcanzó una altura promedio de 70 cm y el lote se dividió en 6 franjas, con un periodo de permanencia de 6 días en cada franja. Sólo se pudo realizar un pastoreo dadas las bajas temperaturas posteriores que detuvieron el crecimiento del cultivo. No se incorporaron suplementos durante el periodo experimental. En ambos cultivos, se determinó el forraje en oferta antes de iniciar el pastoreo sobre 3 marcos de 1m^2 (altura de corte de 5 cm), los PV, inicial y final, la carga instantánea, la GDPV y la producción de carne.ha^{-1}. Adicionalmente, en el cultivo de sorgo se determinó el forraje remanente al finalizar el pastoreo de la franja para poder calcular la eficiencia de conversión (EC).

Resultados y Discusión

En el cultivo de invierno de avena el forraje disponible fue de 3.854±184 kgMS.ha^{-1} y 3.911±191 kgMS.ha^{-1} para el primer y segundo pastoreo, respectivamente. La GDPV fue de 1,17 kg.animal^{-1}.día^{-1} en promedio (Tabla 1) para un periodo de aprovechamiento de 114 días. La producción de carne fue de 423 kg.ha^{-1}. Los valores productivos se encuentran dentro del rango reportado para la especie (Kloster *et al.,* 2006). En el cultivo de verano de sorgo, en su primer uso se confeccionaron siete microsilos (≈700 kg) de sorgo.ha^{-1}, que representó una producción de forraje de ≈4.900 kgMS.ha^{-1}. Luego, el rebrote fue pastoreado, donde la producción promedio de forraje fue de 3.905 kgMS.ha^{-1}, se incrementó desde 1.917±532 kgMS.ha^{-1} en la primera franja hasta 5.899±1.116 kgMS.ha^{-1} en la última. La GDPV promedio fue de 0,50±0,21 kg.animal^{-1}.día^{-1} en un período de 40 días. La producción de carne fue de 106 kg.ha^{-1} y la EC fue de 12,68 kgMS.kgcarne.$^{-1}$. Si bien los valores de GDPV y EC son similares a los reportados por Barbera *et al.* (2016) la producción de carne por ha^{-1} fue menor debido al menor tiempo de aprovechamiento. Al nivel de la secuencia de cultivos anuales la producción de forraje pastoreada fue de 11.670 kgMS.ha^{-1} a lo que se suman ≈4.900 kgMS.ha^{-1} de henolaje de sorgo, es decir un total de 16.570 kgMS.ha^{-1}. Estos valores se encuentran dentro del rango reportado (Bertín *et al.* 2022) que varía según las condiciones climáticas y la secuencia. La secuencia produjo 529 kg carne.ha^{-1} en un período de aprovechamiento de 154 días.

Tabla 1. Variables productivas de la secuencia de cultivos anuales de invierno (avena) y de verano (sorgo)

	Avena	Sorgo
Inicio pastoreo	17-07-23	29-02-24
Fin pastoreo	08-11-23	09-04-24
PV inicial (kg)	248±20,9	235±22,9
PV final (kg)	381±28,0	255±24,2
Carga instántanea 1er pastoreo (kg pv)	6.696	10.575
Carga instántanea 2do pastoreo(kg pv)	8.505	--
GDPV (kg.animal^{-1}.día^{-1})	1,17	0,50±0,21
Producción de carne (kg.ha^{-1})	423	106
Conversión (kgMS.kgcarne.$^{-1}$)	--	12,68

Conclusiones

La secuencia de cultivos anuales en un área bajo exclusión de uso de agroquímicos representó una estrategia con resultados productivos muy buenos en un período de tiempo acotado que requiere ser combinada junto al aprovechamiento de pasturas perennes. Es importante continuar con estas evaluaciones para caracterizar la variabilidad interanual de estas secuencias bajo pastoreo.

Agradecimientos

Proyecto macrorregional del INTA I 011. Cooperadora del INTA Pergamino, al personal técnico y de apoyo de la unidad, a los Prados y a Yomel por los aportes realizados.

Bibliografía

Barbera *et al.* (2016) INTA. Serie técnica n°53

Bertín *et al.* (2022) RIA **48** (2): 181-187.

Kloster *et al.* (2006). RAPA **26**:157-159.

SP 24 Productividad de dos sistemas pastoriles de recría bovina de la Pampa Húmeda con distinta intensificación. Comunicación

Berone GD[12]*, Orionte S[1], Cicore PL[12], Errecart PM[1], Ricci P[1], Sciotti M[1]
[1]INTA EEA Balcarce, [2]FCA-UNMDP
*E-mail: berone.german@inta.gob.ar

Productivity of two pastoral cattle backgrounding systems in the humid Pampas with different intensification. Communication

Introducción

En la Pampa Húmeda conviven sistemas pastoriles de recría bovina con distintos niveles de intensificación (por ej. mayor/menor uso de fertilizantes, mayor/menor proporción de pastizales naturales, mayor/menor carga animal). El objetivo del trabajo fue comparar la producción primaria y secundaria de dos sistemas con niveles contrastantes de intensificación. El trabajo se enmarca en un proyecto de mediano-largo plazo (8 años) que busca caracterizar productiva, económica y ambientalmente los sistemas productivos predominantes en diversas regiones del país.

Materiales y Métodos

Se definieron, en la Reserva 7 del INTA EEA Balcarce (37°47’45’’S-58°17’01’’O), dos sistemas, uno más (Intensivo) y uno menos (Extensivo) intensificado. Ambos se ubicaron sobre un suelo Argiudol típico (6,5% materia orgánica, 9 ppm de P-Bray y 5,7 de pH). En este primer ciclo (2024-2025), el sistema Intensivo se desarrolló sobre 11 ha de una pastura de cuarto año dominada (75-90%) por *Festuca arundinacea* de tipo continental (festuca alta) y *Medicago sativa* (alfalfa) de reposo invernal intermedio y 11 ha de alfalfa de tercer año, inter-sembrada el 27/3/24 con 20 kg/ha de *Lolium multiflorum* tetraploide (raigrás anual). Ambas pasturas fueron fertilizadas el 15/8/24 con 74 kg N/ha (urea). El sistema Extensivo contó con 5 ha sembradas el 25/4/24 con *Dactilys glomerata* (pasto ovillo, 10 kg/ha), *Bromus parodi* (cebadilla intermedia, 12 kg/ha) y alfalfa (18 kg/ha) y por 17 ha de pastizal natural de media loma, dominada por *Bothriocloa laguroides, Paspalum dilatatum*, *Lotus tenuis*, *Thynopirum ponticum* (agropiro alargado) y festuca alta, de las cuales, 6 ha fueron inter-sembradas (28/3/24) con festuca alta (7 kg/ha) y alfalfa (10 kg/ha). El 14/5/2024 ingresaron 120 terneras para recría de reposición (80 Intensivo y 40 Extensivo) de 199 kg de peso de las razas Angus, Hereford y sus cruzas. La fecha de finalización fue el 21/3/25) lo que determinó una duración de 311 días. Cada vez que los animales cambiaron de parcela, se determinó la biomasa pre (B_{PRE}) y post (B_{POS}) pastoreo con pasturómetros calibrados al ras del suelo (t MS/ha). El tiempo de ocupación de las parcelas fue de entre 3-4 días en el Intensivo y 10-15 días en el Extensivo. Una vez por mes se determinó el stock de pasto total de cada sistema. Esto permitió tomar decisiones relevantes en cuanto a suplementación con heno de alfalfa (Heno), encierre de animales y confección de reservas. Los animales fueron pesados mensualmente, para determinar la ganancia de peso vivo por animal (ADPV). Se determino la producción de carne por hectárea (P_{CARNE}) como el producto entre carga animal, ADPV y duración del ciclo. Se determinó, i) productividad primaria neta aérea (PPNA)=B_{PRE}–B_{POS}+B_{POS}x0,51 (0,51 es la proporción de remanente que se generó en el rebrote, y que desaparece en el rebrote subsiguiente), ii) forraje cosechado en pastoreo ($F_{COSPAST}$)=B_{PRE} - B_{POS} y total (F_{COSTOT})=$F_{COSPAST}$ + RES, donde RES es kg MS de heno, iii) forraje a senescencia (F_{SEN})=PPNA – F_{COSTOT} y proporción de forraje a senescencia (P_{SEN}=F_{SEN}/PPNA), iv) eficiencias de cosecha (E_{COS})=1 - B_{POS}/B_{PRE}, de utilización (E_{UTIL})=F_{COSTOT}/PPNA y de conversión del pasto en carne (E_{CONV})=($F_{COSPAST}$ + Heno)/P_{CARNE}. Se presentan promedios y desvíos estándar.

Resultados y Discusión

El sistema Intensivo mostro mayor PPNA, forraje cosechado (total y en pastoreo) y eficiencia de uso del forraje que el sistema Extensivo y menor proporción de forraje hacia senescencia (Tabla). Sin embargo, debido a su mayor PPNA, la cantidad de forraje que toma la vía de la senescencia es mayor en el sistema Intensivo (Tabla). En el sistema Intensivo se realizaron tres cortes (14/11/24, 30/12/24, 10/2/25) para la confección de reservas (Heno) lo que permitió cosechar 109 t MS de las cuales se utilizaron 24 t MS para la suplementación, quedando un excedente factible de ser vendido o utilizado en la siguiente campaña. El sistema Extensivo realizó solo una cosecha (30/12/25) de 9,5 t MS que no le permitió a autoabastecerse, ya que necesitó 10 t MS.

La biomasa de entrada y remanente fueron mayores en el Intensivo, aunque ambos tuvieron similar eficiencia de cosecha (Tabla). Los potreros del Intensivo fueron pastoreados más veces que los del Extensivo (7,3 ±1,8 vs 5,8 ±2,4). El peso vivo final de los animales fue mayor en el sistema Intensivo (404 vs 353 kg/animal). La mayor carga del sistema Intensivo (3,6 vs 1,7 animales/ha) y su mayor respuesta animal (ADPV, 1,33 veces superior) derivaron en una mejor eficiencia de conversión pasto/carne (13,1 vs. 18,1 kg MS/kg carne) y una producción de carne 2,8 veces mayor (Tabla 1). De no ocurrir fuertes diferencias entre sistemas en la partición a raíces, es factible que la mayor PPNA del sistema Intensivo (Tabla 1) genere mayor biomasa de raíces que, junto a su mayor cantidad de F_{SEN} (Tabla 1), deriven en una mayor fijación de carbono respecto del sistema Extensivo.

Conclusiones

El sistema con mayor nivel de intensificación (Intensivo) mostró indicadores de producción muy superiores al sistema con menor nivel de intensificación (Extensivo).

Agradecimientos

A los Proyectos INTA (098, 099, 097).

Tabla 1. Indicadores de producción primaria y secundaria. Ver abreviaturas en el texto. Promedios ±desvío estándar.

	PPNA t MS/ha	F_{COSTOT} t MS/ha	E_{UTIL}	$F_{COSPAST}$ t MS/ha	F_{SEN} t MS/ha	P_{SEN} t MS/ha	B_{PRE} t MS/ha	B_{POST} t MS/ha	ADPV g/día	P_{CARNE} kg/ha
Intensivo	18,7 ±3,0	13,9 ±3,2	0,74 ±01	8,7 ±1,3	4,8 ±0,8	0,26 ±0,1	2,8 ±0,2	1,5 ±0,2	659 ±76	745
Extensivo	7,1 ±1,7	4,8 ±1,1	0,68 ±0,1	4,4±1,7	2,3 ±0,7	0,32 ±0,1	1,7 ±0,2	0,9 ±0,2	495 ±67	268

SP 25 Sistemas integrados: productividad animal y rendimiento agrícola en el mediano plazo

Planisich A[1,2]*, Utsumi S[3], Galli J[1,2]
[1] Facultad Ciencias Agrarias-UNR. [2] IICAR, CONICET-UNR. [3] NMSU (EEUU)
*Email: aplanisich@gmail.com

Integrated systems: animal productivity and agricultural yield in the medium-term

Introducción

El pastoreo moderado de cultivos de servicio (CS) se considera una opción para aumentar la productividad de los sistemas integrados, en los que es necesario disponer de evaluaciones de mediano plazo (5-6 años). El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la intensidad de pastoreo sobre la productividad animal y agrícola, de un sistema integrado agrícola ganadero a través de 6 campañas, en el sur de Santa Fe.

Materiales y Métodos

El experimento se realizó en un lote de 12 ha en Zavalla, Santa Fe, entre 2014 y 2021. Sobre un diseño de bloques completos aleatorizados con 3 repeticiones se aplicaron 6 tratamientos de rotación: Sj-Sj: Monocultivo de soja, CS-Sj: raigrás anual (*Lolium multiflorum*)-Soja, y CS-SJ con 4 intensidades de pastoreo del CS: IA: alta, IMA: media alta, IMB: media baja, e IB: baja. El CS se sembró en directa en marzo-abril, y se extendió hasta inicio de la fase reproductiva, principios de septiembre en CS-Sj y de octubre para los CS pastoreados, momento en el que se realizó la supresión química del CS. La siembra directa de la soja (grupo IV) se realizó en noviembre y su cosecha fue en abril de cada año. El pastoreo se realizó con vaquillonas holando argentino (242±18 kg) desde junio-julio a octubre. La intensidad de pastoreo se aplicó utilizando parcelas fijas de 0,45 a 1,5 ha, junto a 3 animales focales y 2-3 volantes para mantener una altura objetivo de 5, 10, 15 y 20 cm para IA, IMA, IMB e IB, respectivamente. Las parcelas de Sj-Sj y CS-Sj fueron de 0,45 ha. Se estimó la GPV a partir de pesadas individuales cada 21 días. La producción de carne fue el producto entre la GPV (kg/d), la carga animal promedio (cab/ha) y los días de pastoreo. El rendimiento de granos de la soja (kgMS/ha) se estimó mediante 3 muestreos de 2 m^2 por unidad experimental (n= 54) y año. No se obtuvieron datos para otoño-invierno de 2020 debido a restricciones por COVID-19. La GPV y la producción de carne (kg/ha) se analizaron en función de la altura residual de pastoreo a través de regresión cuadrática. El rendimiento de soja se analizó con ANVA y las medias se compararon mediante Tukey (*P*<0,05).

Resultados y Discusión

En los 6 años evaluados, la GPV y la producción de carne mostraron una respuesta cuadrática a la altura de pastoreo (*P*<0,001) con una variación interanual significativa (*P*<0,001; Figura 1). La GPV máxima se registró en intensidades de pastoreo moderadas y bajas (14,8 a 22,1 cm; Tabla 1). Los mayores valores de producción de carne se produjeron a intensidades moderadas (9,05 a 15,7 cm). El rango de los resultados, consecuencia de la variación climática y de manejo interanual, amplía la conclusión de 2 años del ensayo por Planisich *et al*. (2021) que señala una máxima GPV y producción de carne a 20,6 y 16,1 cm, respectivamente. Por otro lado, el cultivo de soja no se afectó por la incorporación ni el pastoreo de los CS (P>0,05) en ninguna de las campañas analizadas. La soja rindió 3989 ± 37,9 kgMS/ha, y las diferencias se explicaron por las variaciones climáticas interanuales (*P*<0,05; Tabla 1).

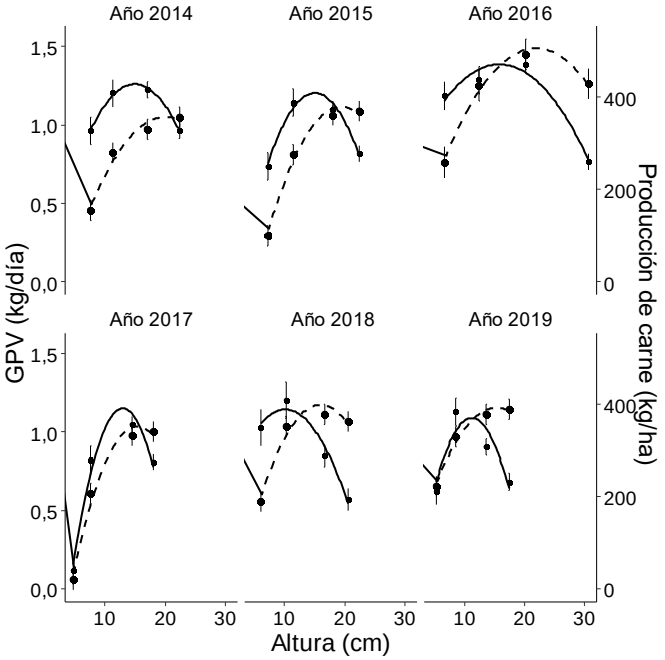


Figura 1. Relación cuadrática entre la GPV (kg/día, línea discontinua, R^2 = 0,91) y Producción de carne (kg/ha, línea sólida, R^2 = 0,79) con la altura residual del cultivo de servicio. Las barras verticales muestran el EE de la media.

Conclusiones

El pastoreo moderado (10-15 cm) de CS permite obtener la mayor productividad animal, sin afectar el rendimiento agrícola desde el inicio de su implementación así como en el mediano plazo.

Bibliografía

Planisich A *et al* (2021) Animal 15: 100054

Tabla 1. Productividad animal y rendimiento del cultivo de soja evaluado en 6 años.

Año	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Máxima GPV (kg/d)	1,05 ± 0,05	1,11 ± 0,05	1,50 ± 0,05	1,04 ± 0,05	1,17 ± 0,05	1,16 ± 0,05	*ND*
Altura máx. GPV (cm)	20,6	20,3	22,1	16,1	16,8	14,8	*ND*
Máxima Prod. Carne (kg/ha)	429 ± 26,8	396 ± 27,6	464 ± 25,5	366 ± 24,3	368 ± 21,1	374 ± 28,1	*ND*
Altura máx. Prod. Carne (cm)	15,1	15,2	15,7	13,9	9,05	11,3	*ND*
Rendimiento Soja (kgMS/ha)*	3755 bc	4118b	3943 bc	3938 bc	4585 a	*ND*	3593 c

Letras diferentes indican diferencias significativas (P< 0,05). (*) EE= 88,6 kgMS/ha

SP 26 Caracterización multivariada de tambos en las cuencas oeste de Buenos Aires y central de Santa Fe

Villegas Peña A [1]*, Pagliettini L[1], Mozeris G[1], Cipriotti P A[2], Domínguez J[1], Acosta A[1], Engler P L[3]
[1] Universidad de Buenos Aires, Facultad de Agronomía.
[2] Universidad de Buenos Aires / CONICET, Facultad de Agronomía – IFEVA
[3] Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Universidad Nacional de Entre Ríos, Facultad de Cs. Agropecuarias
*Email: avillegas@agro.uba.ar

Multivariate characterization of dairy farms in the western Buenos Aires and central Santa Fe basins

Introducción

La producción lechera argentina se caracteriza por una notable diversidad estructural y productiva, que responde a diferencias regionales, de escala, organizacionales y tecnológicas entre los establecimientos. Esta heterogeneidad plantea desafíos para la formulación de políticas y estrategias de intervención eficaces.

El objetivo de este trabajo fue caracterizar establecimientos lecheros de las cuencas oeste de Buenos Aires y central de Santa Fe con el fin de identificar aquellas variables que mejor permiten diferenciar las escalas productivas.

Materiales y Métodos

El estudio se basó en 90 establecimientos lecheros participantes en la Encuesta Sectorial Lechera (ESL) durante 2020–2021, clasificados en tres estratos según su volumen de producción diaria: chicos (<2.500 litros), medianos (2.501–4.000 litros) y grandes (>4.000 litros).

Se seleccionaron 12 variables estructurales, técnicas y de productividad para caracterizar los establecimientos y aplicar análisis discriminante. Éstas, se eligieron a partir de un conjunto inicial más amplio, descartando aquellas que presentaban alta correlación entre sí, para evitar redundancias.

Las variables incluyeron: superficie propia (ha), superficie alquilada (%), superficie con pasturas (%), carga animal (EV/ha), vacas en ordeñe (%), producción total diaria (L/día), producción individual (L/vaca.día), alimentación con concentrados (%), índice de nivel tecnológico, grasa butirosa (kg/ha), equivalente hombre y rentabilidad (%).

El análisis se realizó mediante Análisis Discriminante Lineal (LDA), utilizando el software R (versión 4.2.1) y el paquete MASS. Este enfoque permitió discriminar entre los estratos en función de las variables descriptas.

Para validar el modelo, se empleó la técnica de k-fold cross-validation (k=10), interpretando los resultados con un nivel de significancia de $\alpha = 0,05$.

Resultados y Discusión

El modelo discriminante presentó una precisión global del 73,3 % (kappa = 0,64), explicando el 87 % de la varianza observada mediante las dos primeras funciones discriminantes lineales (LD1 = 65 %, LD2 = 22 %). La función LD1, con los mayores coeficientes para producción total (1,20), productividad individual (0,57) y equivalente hombre (0,66), evidenció su relevancia en la diferenciación entre estratos productivos.

El análisis por cuenca y estrato reveló patrones consistentes (Tabla 1). Los tambos grandes y chicos de ambas cuencas mostraron un buen ajuste del modelo, con resultados más homogéneos dentro de cada grupo, facilitando su discriminación. En cambio, los tambos medianos, especialmente en la cuenca bonaerense, presentaron heterogeneidad en los indicadores clave, dificultando su clasificación y reduciendo la capacidad predictiva en este grupo. Al considerar variables como la productividad individual por vaca y el equivalente hombre, se observó que en la cuenca bonaerense los tambos medianos tienden a asemejarse más a los grandes, mientras que en Santa Fe se aproximan a los chicos. Los tambos chicos de ambas cuencas se asemejan entre sí.

Las diferencias estadísticamente significativas entre la mayoría de los grupos ($P < 0,05$) refuerzan la utilidad del enfoque multivariado para caracterizar tipologías productivas, permitiendo una segmentación más robusta basada en múltiples variables simultáneamente.

Conclusiones

El análisis discriminante permitió identificar diferencias entre tambos según cuenca y escala con precisión aceptable. La producción total, productividad individual y equivalente hombre fueron las variables más influyentes. Se evidenció mayor eficiencia productiva en los tambos grandes de ambas cuencas, en contraste con los más los chicos.

Estas diferencias deben considerarse en el diseño de políticas de apoyo técnico y económico, que reconozcan la diversidad estructural en la lechería argentina, apuntando al desarrollo sostenible del sector.

Tabla 1. Medias estimadas y error estándar para la producción total, individual y equivalente hombre, según cuenca lechera y estrato.

Variables*	Cuenca Oeste de Buenos Aires			Cuenca Central de Santa Fe		
	chico	mediano	grande	chico	mediano	grande
Prod. total (L/día)	1.398 ± 210 [a]	3.146 ± 320 [b]	8.215 ± 540 [c]	1.482 ± 185 [a]	3.212 ± 295 [b]	9.392 ± 620 [c]
Prod. individual (L/vaca.día)	16,8 ± 1,2 [a]	21,8 ± 1,5 [b]	22,5 ± 1,8 [b]	17,5 ± 1,5 [a]	18,6 ± 1,3 [a]	27,2 ± 2,1 [c]
Equivalente hombre**	3,7 ± 0,3 [a]	4,7 ± 0,4 [b]	4,9 ± 0,5 [b]	3,6 ± 0,3 [a]	4,3 ± 0,3 [b]	9,2 ± 0,8 [c]

*Variables con mayor peso en LD1 (coeficientes > 0,5); ** Equivalente hombre = 2.421 h/año
Letras diferentes indican diferencias significativas ($P<0,05$) entre estratos dentro de cada cuenca y variable.

SP 27 Principales causas de descarte y mortalidad de vacas lecheras

Roskopf PM [1], Astesana DM [1,2], Molineri AI [1], Demateis Lera F [3], Mascotti M [4], Garro C [5], Martinez M [6], Frossasco G [4]
[1] IdICaL INTA Rafaela. [2]FCV-UNL. [3]AER INTA T Lauquen.[4] EEA INTA Rafaela. [5] IPVet INTA Castelar. [6] UNSa sede Sur.
*E-mail: roskopf.pablo@inta.gob.ar

Main causes of culling and mortality of dairy cows

Introducción

La vida productiva de las vacas lecheras se encuentra condicionada por el descarte y las muertes; a nivel regional muchos animales son descartados por diferentes factores, reduciendo su vida útil (Abdala & Molineri 2023).

Una alta tasa de descarte anual de vacas genera un impacto económico negativo en el establecimiento al reducir la producción láctea, disminuir el valor de los animales descartados y obliga a contar con alta reposición para mantener el tamaño del rodeo, reponer los perdidos y/o aumentar el número de animales en el rodeo (Mohd Nor *et al*. 2014).

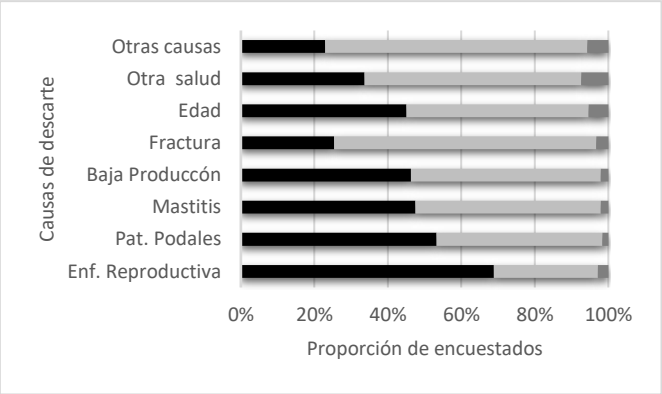
El objetivo de este trabajo fue conocer el porcentaje de descarte y mortalidad de vacas, así como la percepción sobre la importancia de las principales causas de descarte en los sistemas de producción, a partir de información brindada por actores involucrados en la lechería de Argentina.

Materiales y Métodos

Se diseñó una encuesta semiestructurada online mediante la plataforma Forms de Microsoft®, que fue difundida a través de redes sociales de INTA, reuniones y/o charlas realizadas por parte del personal de INTA y contacto directo con profesionales y productores dedicados a la lechería. La encuesta registró información sobre datos productivos del establecimiento, prácticas de manejo empleadas, porcentaje de vacas descartadas, porcentaje de vacas muertas, percepción de causas de descarte, entre otros detalles de los sistemas. Los estratos productivos fueron clasificados según la cantidad de litros de leche producidos por día en: Chicos (≤ 3.000), Medianos (> 3.000 y ≤ 6.000), Grandes (> 6.000 y ≤ 10.000) y Megatambos (>10.000). Se realizó un test no paramétrico de Kruskall-wallis para buscar una asociación entre los porcentajes de descarte y de muertes entre los diferentes estratos productivos. Por otro lado, se realizó un análisis descriptivo de la información relevada y se evalúo la potencial asociación entre la importancia otorgada a cada enfermedad, según el estrato productivo y la función desempeñada por el encuestado en el sistema, mediante el test de asociación Chi cuadrado. Se trabajó con un 95% de confianza. Para el análisis estadístico, se empleó el programa Infostat®.

Resultados y Discusión

Se obtuvieron 242 respuestas, provenientes de 11 provincias. No se encontraron diferencias entre el porcentaje de mortalidad y de descarte entre los diferentes estratos (P> 0,05). En promedio, el porcentaje de mortalidad fue del 6,5% y el de descarte del 19,8% en los establecimientos encuestados. Estos valores de mortalidad coinciden con los obtenidos en el estudio de Gastaldi *et al.,* 2019. Sin embargo, son valores que se encuentran por debajo de otros estudios como el realizado por Abdala, Molineri, 2023. Esto probablemente se deba a que este estudio y el de Gastaldi *et al.,* 2019 se hicieron a través de encuestas y el de Abdala mediante bases de datos de los establecimientos. No se encontró asociación entre el estrato productivo y la importancia relativa otorgada a las causas de descarte (p>0,05). Las causas de descarte, identificadas con mayor frecuencia como muy importantes/importantes por los encuestados, fueron las enfermedades reproductivas (68,5%). Le siguieron las patologías podales (53,3%), mastitis (47,5%), baja producción láctea (46,3%) y edad (45,8%) (Figura 1). Estas causas de descarte coinciden con las encontradas en otros trabajos, con excepción de la edad (Thomsen & Houe, 2023). La edad como causa de descarte fue más importante en establecimientos pastoriles comparado a sistemas de confinamiento lo que coincidió con estudios previos (Abdala, Molineri 2023).



Referencias: Negro: muy importante/importante; gris claro: poco importante; gris oscuro: no sabe/no contesta.

Figura 1. Frecuencia relativa otorgada por los actores de la producción lechera Argentina a las principales causas de descarte de vacas lecheras (año 2024)

Conclusiones

Conocer la cantidad de animales que se descartan y mueren en los establecimientos, así como sus causas, es de importancia para proponer acciones de prevención y para la definir futuras líneas de investigación/extensión. Ampliar el número de encuestas y detallar mejor las causas de descarte y las características de los sistemas de producción daría mayor precisión y relevancia a la temática.

Bibliografía

Abdala AA, Molineri AI (2023). RAPA, 43 (2).
Mohd Nor N *et al.* (2014). Journal of Dairy Research 81, 1-8.
Thomsen, PT, Houe H (2023). Livestock Science, 278, 105359.
Gastaldi L *et al.* (2019) Lechería Pampeana. Resultados Productivos. Ejercicio 2016-2017.

SP 28 Percepción de la importancia de enfermedades del período de transición en vacas lecheras

Roskopf PM [1]*, Molineri AI [1], Garro C [2], Demateis Lera F [3], Mascotti M [4], Martinez M [5], Scala MR [4], Frossasco G [4]
[1] IdICaL INTA Rafaela. [2] IPVet INTA Castelar. [3] AER INTA T Lauquen. [4] EEA INTA Rafaela. [5] UNSa sede Sur.
*Email: roskopf.pablo@inta.gob.ar

Perception of the importance of transition period diseases in dairy cattle

Introducción

Las enfermedades del período de transición (PT) de las vacas lecheras constituyen una importante problemática para los sistemas productivos a nivel mundial (Mezzetti *et al.*, 2021). El objetivo de este trabajo fue conocer la percepción de la importancia que otorgan diferentes actores involucrados en la lechería Argentina sobre las principales enfermedades que afectan a vacas lecheras durante el PT en los sistemas de producción.

Materiales y Métodos

Se diseñó una encuesta semi-estructurada online mediante la plataforma Forms de Microsoft®, que fue difundida a través de redes sociales de INTA, reuniones y/o charlas realizadas por parte del personal de INTA y contacto directo con profesionales y productores dedicados a la lechería. La encuesta registró información sobre datos productivos del establecimiento, prácticas de manejo empleadas, percepción de la importancia de las enfermedades más comunes en el PT, entre otros detalles de los sistemas. Para ponderar la importancia otorgada a las enfermedades se utilizó una escala de Likert modificada de tres niveles (muy importante/importante, poco importante y no sabe/no contesta). Los estratos productivos fueron clasificados según la cantidad de litros de leche producidos por día en: Chicos (≤3.000), Medianos (>3.000 y ≤6.000), Grandes (>6.000 y ≤10.000) y Megatambos (>10.000). Se realizó un análisis descriptivo de la información relevada y se evalúo la potencial asociación entre la importancia otorgada a cada enfermedad según el estrato productivo y la función desempeñada por el encuestado en el sistema, mediante el test de asociación Chi cuadrado. Se trabajó con un 95% de confianza. Para el análisis estadístico, se empleó el programa Infostat®.

Resultados y Discusión

Se obtuvieron 242 respuestas, provenientes de 11 provincias. Los encuestados fueron en su mayoría productores (51,9%), seguidos por asesores (26,7%), encargados (11,1%), tamberos (7%) y otros (3,3%). Las enfermedades más frecuentemente identificadas como muy importantes/importantes por los encuestados fueron mastitis, patologías podales, metritis/endometritis, neumonías y retención de placenta (78%, 69,4%, 52,5%, 50,4% y 50%, respectivamente) (Figura 1). Estos resultados son consistentes con una encuesta realizada a veterinarios que trabajan en lechería en la provincia de Santa Fe (Molineri *et al.*, 2023). Por otro lado, enfermedades como hipocalcemia, acidosis ruminal, cetosis y desplazamiento de abomaso tuvieron una escala de importancia (muy importante/importante) menor al 50%. Es probable que las enfermedades consideradas como más importantes sean más visibilizadas porque se presentan generalmente de forma clínica. Sin embargo, las enfermedades metabólicas, consideradas como de menor importancia, se manifiestan mayormente de manera subclínica, por lo que pueden ser invisibilizadas y percibirse como de menor importancia relativa (Redfern *et al.*, 2021).

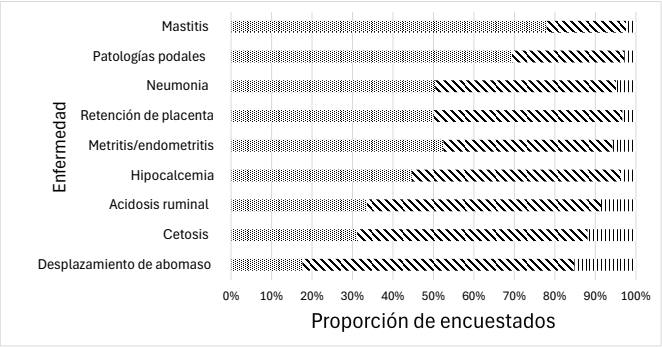


Figura 1. Frecuencia relativa otorgada por los actores de la producción lechera Argentina a las principales enfermedades del periodo de transición (año 2024)

Referencias: puntos negros: muy importante/importante; líneas en diagonal: poco importante; líneas verticales: no sabe/no contesta.

No se encontró asociación entre la importancia relativa otorgada a las enfermedades y el estrato productivo, pero sí fue diferente según el rol del encuestado (Tabla 1). En general, los tamberos clasificaron a todas las enfermedades de forma similar (muy importante/importante) mientras que asesores, encargados y productores las clasificaron de manera similar a los resultados globales encontrados. Es de esperar que la experiencia y la formación académica, entre otros factores, influyan en esta percepción diferenciada (Molineri *et al.*, 2023).

Tabla 1. Asociación entre importancia otorgada a las principales enfermedades del periodo de transición, con el estrato productivo y el rol que desempeña el encuestado en el sistema (2024).

Importancia Enfermedades	Asociación con (*P*)	
	Estrato	Rol encuestado
Mastitis	0,552	**0,002**
Patologías podales	0,112	**0,005**
Neumonía	0,322	**0,001**
Metritis/endometritis	0,096	0,116
Retención de placenta	0,062	**0,013**
Hipocalcemia	0,289	**0,005**
Acidosis ruminal	0,130	**0,004**
Cetosis	0,095	**0,037**
Desplazamiento de abomaso	0,059	**<0,001**

Conclusiones

La percepción de las enfermedades de la vaca en transición resulta un insumo relevante para proponer acciones de prevención en los establecimientos. Asimismo, permiten definir futuras líneas de investigación y extensión.

Bibliografía

Mezzetti, M. (2021). Dairy, 2(4), 617-636.

Molineri *et al.* (2023). FAVE Sección Ciencias Veterinarias, núm. 22, e0017

Redfern *et al.* (2021) *Res. Vet. Sci. 137: 94–101.*

SP 29 Alternativas de intensificación en empresas tamberas familiares de baja escala en el oeste de Entre Ríos. Comunicación

Mancuso WA[1,2]*, Engler PL[1,2], Litwin GM[1]
[1]INTA EEA Paraná. [2]Fac. Cs. Agropecuarias-UNER.
*E-mail: mancuso.walter@inta.gob.ar

Intensification alternatives in small-scale family dairy farms in Western Entre Ríos. Communication

Introducción

En Entre Ríos existe una alta proporción de productores lecheros de baja escala, que poseen mano de obra familiar. Como limitantes para incrementar su escala y eficiencia, aparece la infraestructura de ordeño y de alimentación del rodeo y el escaso interés en continuar el tambo por parte de sus sucesores. En la actualidad, existe una variada oferta de instalaciones y equipos para mejorar el ordeño, agilizar las tareas del personal e individualizar vacas, entre otras, todo lo cual tiende a mejorar la eficiencia de alimentación, sanidad y reproducción. Dentro de ellas, se destacan los sistemas de Ordeño Voluntario Automatizado (OVA), que cambian el paradigma del ordeño tradicional, haciendo menos rutinaria y más atractiva la actividad para nuevas generaciones. Este trabajo compara resultados productivos y económicos de un sistema lechero familiar modal de baja escala, frente a dos estrategias de crecimiento e intensificación: una basada en la ampliación y modernización del sistema de ordeño tradicional y otra incorporando un sistema OVA, ambas considerando además mejoras similares en cuanto al manejo del rodeo.

Materiales y Métodos

Se utilizó la plataforma económico-productiva desarrollada en el convenio INTA–IAPUCo (Engler et al, 2016), con precios de febrero de 2025. Se adecuaron los modelos chicos Modal (MO) y Mejorado (ME) para la cuenca lechera entrerriana y se agregó el modelo con OVA (OVA), incorporando un robot de ordeño y sus equipos de soporte (hardware, software, conectividad, resguardo de energía y collares de identificación), más 2 puertas automáticas y un comedero automático independiente de doble acceso. Los parámetros de manejo y productivos de los 3 modelos se definieron en base a bibliografía disponible y consultas a referentes, los que mencionaron aumentos entre 2% y 12% en la producción de vaca/día, asociados al manejo en sistemas OVA, por manejo individual de la alimentación de las vacas y mayor frecuencia de ordeño (Avilez, 2020). Los tres modelos se consideraron estabilizados, con rodeo y personal ya adaptados. En los sistemas ME y OVA, se mantuvo la misma cantidad de vacas en ordeño (VO: 70) que en el MO, debido al límite operativo del robot y en ambos se ajustó la carga mediante la reducción de superficie alquilada, manteniendo siempre 37 ha propias.

Resultados y Discusión

La producción individual aumentó un 20% en el ME y un 28% en el OVA, ambos respecto al MO, en tanto la productividad lo hizo un 67% y 77%, respectivamente, debido al incremento también de la carga animal. En la alimentación, los sistemas ME y OVA mantienen el aporte del pastoreo directo, incrementan entre 7 y 8 puntos porcentuales el uso de concentrados y aumentan también el silaje en desmedro del heno (Tabla 1). En la Tabla 2 se presentan los resultados económicos, donde se observa que el sistema OVA logra el mayor ingreso por venta de leche, que compensa su mayor gasto directo y de estructura, siendo así su resultado operativo (RO) también el más alto. No obstante, su ingreso al capital es menor al ME, ya que las amortizaciones en el sistema OVA son mayores y no alcanzan a ser compensadas con el aumento en el ingreso mencionado anteriormente. Por el mayor capital invertido, su rentabilidad también resulta sensiblemente menor. En la composición del capital, dentro de los sistemas MO y ME, la tierra propia ocupa la mayor proporción (39 y 37%, respectivamente), en tanto en el OVA lo más importante son el equipamiento y la maquinaria (37%).

Tabla 1. Caracterización y resultados físicos de los sistemas modelizados

Indicadores físicos de los sistemas	MO	ME	OVA
Superficie para vaca total (VT) (ha)	74	54	54
Total de mano de obra (Equivalente Hombre)	3,0	2,5	2,5
Producción diaria del tambo (L)	1400	1704	1811
Producción por vaca (L/VO/día)	20,0	24,0	25,5
Carga del tambo (VT/ha VT)	1,18	1,61	1,61
Productividad (L/ha VT/año)	6905	11518	12238
Consumo de concentrados (g/L)	250	292	275
Aporte a la dieta del pastoreo (% MS)	33	29	31
Aporte a la dieta del silaje (% MS)	21	26	25
Aporte a la dieta del heno (% MS)	18	8	8
Aporte a la dieta de concentrados (% MS)	29	37	36

Tabla 2. Principales resultados económicos de los sistemas modelizados

Indicadores económicos de los sistemas	MO	ME	OVA
Ingreso por venta de leche (miles $/año)	228.928	279.133	296.764
Gasto directo (miles $/año)	128.481	146.874	153.080
Gasto de estructura (miles $/año)	37.850	36.847	36.687
Amortizaciones (miles $/año)	77.214	92.137	108.870
Resultado operativo (miles $/año)	27.106	58.908	69.786
Ingreso al capital (miles $/año)	-3.459	12.351	4.027
Total de capital invertido (miles $)	592.988	695.249	804.387
Rentabilidad (%)	-0.58	1.78	0.50
Ciclo de rotación del capital (años)	22	12	12
Relación margen bruto/costo directo (%)	36	48	52
Relación costo largo plazo/precio (%)	102	96	99

El ciclo de rotación del capital fue de 22 años en el MO, efecto de su bajo RO, y de 12 años tanto en el ME como el OVA; el incremento en el capital invertido en este último es proporcional al aumento en su RO. La relación entre el margen bruto y el costo directo, como indicador de retorno del peso invertido directo, creció junto con la intensificación del sistema, lo cual muestra que las tecnologías aplicadas poseen una adecuada respuesta productiva y económica. La relación entre el costo total de producción y el precio de la leche, como indicador del riesgo y de la competitividad, fue mayor en el MO, intermedio en el OVA y menor en el ME.

Conclusiones

Las alternativas de intensificación al MO presentaron mejores resultados productivos y económicos. El ME fue la alternativa más rentable y de menor riesgo y, junto al OVA, tiene menor ciclo de rotación del capital. Aunque el OVA presentó resultados económicos menores al ME, su creciente adopción se relacionaría con otros aspectos que son considerados al momento de incorporarlo, como el cambio en la rutina y tipo de tareas, la mejora en calidad de vida y la predisposición de las nuevas generaciones a continuar en el tambo.

Bibliografía

Avilez , *et al* (2020). ITEA-Inf Tec Econ Agrar. 117(2): 162-172
Engler PL, *et al* (2016). 2016. Edic INTA. Colec Divulgac. 31 pg.

SP 30 Cuantificación de indicadores de sustentabilidad de sistemas lecheros de Argentina

Gimenez G[1,12]*, Cuatrin A[2,4], Engler P[2,4], Mancuso W[2,4], Litwin G[3], Penco R[4], Maekawa M[5], Lopez Seco E[6], Continelli N[7], Schenkel C[8], Rodriguez L[8], Cativelli M[9], Moretto M[9], Centeno A[10], Pece M[11]

[1] AER Roldán (INTA Oliveros), [2]EEA Paraná (INTA), [3]AER Crespo (INTA Paraná), [4]FCA UNER, [5] AER Trenque Lauquen (INTA Gral. Villegas), [6]EEA Manfredi (INTA), [7]AER Malbrán (INTA Santiago del Estero), [8]AER Guatraché (INTA La Pampa), [9]AER Villa María (INTA), [10]AER San Francisco (INTA), [11]EEA Rafaela (INTA), [12] FCV UNR

*E-mail: gimenez.gustavo@inta.gob.ar

Quantification of sustainability indicators for dairy systems in Argentina

Introducción

La sustentabilidad de una empresa se logra mediante estrategias que generan valor económico, social y ambiental sin comprometer los recursos del presente ni del futuro. El objetivo de este trabajo fue cuantificar indicadores de sustentabilidad en establecimientos lecheros de la Argentina, teniendo en cuenta rangos de aceptabilidad.

Materiales y Métodos

Se relevaron 15 establecimientos lecheros localizados en las provincias de Buenos Aires, Entre Ríos, Córdoba, Santa Fe, La Pampa y Santiago del Estero, correspondientes a sistemas diversos en tecnología, intensificación y escala. Se evaluó el ejercicio productivo 2023-2024. Se utilizó una herramienta Excel para calcular indicadores de sustentabilidad (IS) en tres dimensiones: Económico-Productiva (13), Ecológico–Ambiental (9) y Sociocultural (9). Los IS se evaluaron según rango de aceptabilidad mediante un esquema tipo semáforo: verde (favorable), amarillo (intermedio), rojo (desfavorable), adaptados de Litwin *et al.* (2016).

Resultados y Discusión

En la Figura 1 se presentan las frecuencias de los IS de los establecimientos lecheros. En la dimensión Económico-Productiva se observa un predominio de indicadores favorables en productividad, gestión económica y diversificación. Los aspectos por mejorar se relacionan con la planificación de la empresa a través de reservas forrajeras, crecimiento del rodeo y nivel de endeudamiento. La dimensión Ecológico-Ambiental muestra mayor heterogeneidad con varios IS menos favorables, destacando el riesgo de contaminación del agua, las emisiones de GEI y el manejo de agroquímicos, residuos y efluentes. Estas son áreas de preocupación donde se evidencia la necesidad de mejorar la gestión ambiental. Como favorables se destaca la eficiencia de uso de nutrientes (N y P) y de consumo de agua. En la dimensión sociocultural los indicadores se muestran favorables en aspectos tales como sucesión del productor, mayor participación de mano de obra familiar y habitabilidad de la vivienda. Existen aspectos menos favorables como formación, proyección del tambero y su familia (oportunidad laboral para los hijos), remuneración y descanso, organización del trabajo y complejidad de la tarea, lo que indica desafíos en la gestión de recursos humanos.

Conclusiones

En los sistemas evaluados, los aspectos más críticos en las dimensiones de la sustentabilidad se relacionan con gestión y planificación productiva y económica de la empresa, gestión del ambiente y la proyección a futuro del tambo como fuente laboral.

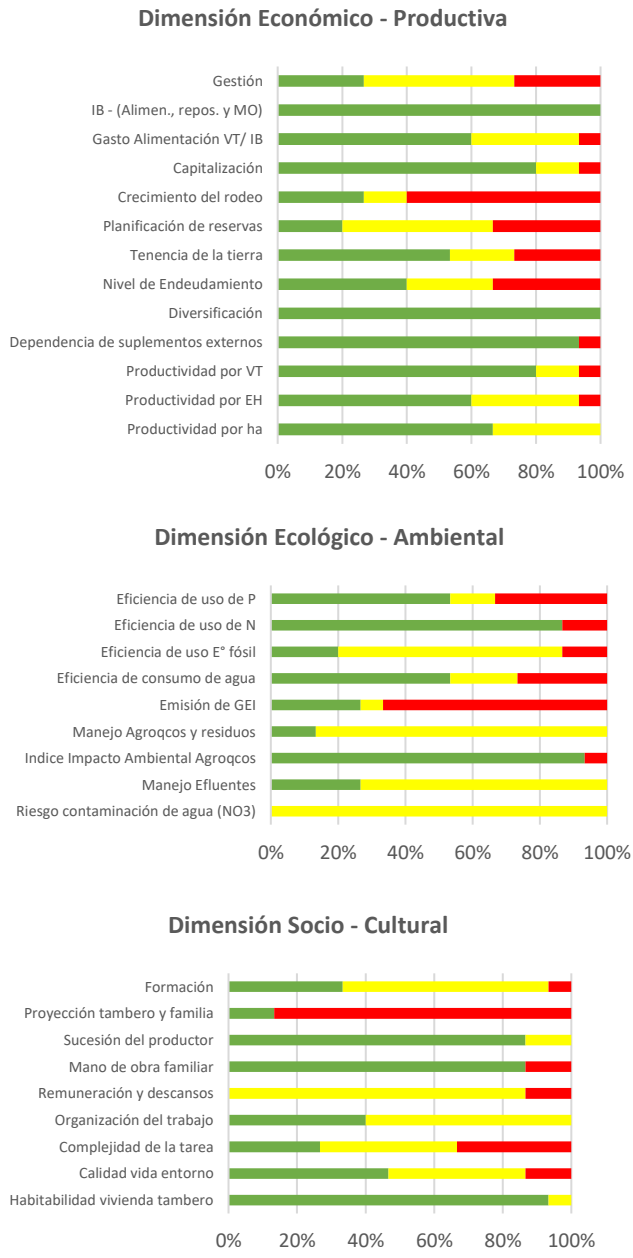


Figura 1. Indicadores de sustentabilidad de sistemas lecheros, por dimensiones (verde: favorable, amarillo: intermedio, rojo: desfavorable).

Agradecimientos

Trabajo realizado en el marco del 2023-PE-L01-I124 (INTA).

Bibliografía

Litwin G *et al.* (2016) 47° Reunión anual de la AAEA, MdP, 24 pp.

SP 31 Impacto de la reducción de los derechos de exportación de granos en el costo de producción de leche. Comunicación

Engler P[1,2], Marino M[1,3], Castignani H[1]
[1] INTA, [2] FCA UNER, [3] FCA UNLP
*E-mail: engler.patricia@inta.gob.ar

Impact of the reduction in grain export duties on the cost of milk production. Communication

Introducción

Los derechos de exportación (DEX) son un componente central de la política comercial agropecuaria en Argentina. En el caso del maíz y la soja, afectan directamente los precios internos de estos granos, insumos clave en la alimentación animal. La reducción en las alícuotas de los DEX de los principales granos impacta en los rubros de gastos en alimentos concentrados y en alquiler. La participación de ambos rubros en el total del costo directo es de aproximadamente 25% y 4% respectivamente, si se toman los promedios nacionales (Engler *et al.* 2025). Este trabajo analiza el impacto de la reducción de los DEX de los granos (decreto 38/2025), ocurrida en enero de 2025, sobre los costos de producción de leche de la región pampeana en el corto plazo.

Materiales y Métodos

Se utilizó la plataforma de modelización de INTA de "Costos Regionales de Producción de Leche", sobre la base de 60 modelos productivos, modales y mejorados, que representan la estructura de los tambos en las principales cuencas lecheras del país (Engler *et al.* 2016). En la Tabla 1 se muestran los parámetros técnicos y productivos de los modelos según escala y nivel de eficiencia. En este sentido, los modelos mejorados son más intensivos en el uso de los factores (por ejemplo, uso de concentrados). Todos los modelos se simularon considerando el 50% de la superficie arrendada.

Se realizó un análisis marginal sobre los resultados del mes de diciembre 2024 (mes base) con el incremento en los precios de soja, maíz, trigo derivado de la medida gubernamental de reducción provisoria de los DEX. Se estimó el efecto de la medida sobre el FAS (franco al costado del buque) teórico de los granos de trigo, maíz y soja (tomando el precio FOB - franco a bordo) del día 22/01/2025), y el impacto derivado sobre el precio de los alimentos balanceados en función de la composición de estos.

Resultados y Discusión

El aumento para grano y expeller de soja estimado fue del 10,70%; para grano de maíz de 3,30%, para afrechillo de trigo de 3,21%, para balanceado comercial del 13% de proteína y del 16% del 4,78% y 5,5%, respectivamente. Finalmente, para balanceado comercial para vacas preparto, del 5,52%. El análisis arrojó un impacto diferenciado sobre los resultados de corto plazo, según tamaño de establecimiento - chico, mediano y grande- y nivel de eficiencia, explicado por el uso diferencial de concentrados y de superficie alquilada (Tabla 1). El incremento promedio del costo de producción de corto plazo fue de 1,76 %, con un mínimo absoluto de 0,93% y un máximo absoluto de 2,41% (Tabla 1).

Conclusiones

Estos resultados son orientativos y permiten dimensionar de manera general cómo varía el costo de producción de corto plazo al cambiar las alícuotas de DEX de los principales granos utilizados como alimentos para el rodeo El impacto depende de la estructura de costos que resulte de las características productivas y tecnológicas propias de cada tambo. De esta manera, los sistemas con mayor proporción de suplementos en la estructura de costos (mejorados), tuvieron mayor impacto negativo en los resultados económicos a partir de la implementación de la política impositiva analizada.

Bibliografía

Engler P *et al.* (2016) Ediciones INTA, 32 pp.
Engler P *et al.* (2025) INTA - Observatorio de la Cadena Láctea. https://lc.cx/2ZkDR9

Tabla 1. Parámetros técnicos y productivos de los modelos según escala y nivel de eficiencia

Modelo		Chico modal	Chico mejorado	Mediano modal	Mediano mejorado	Grande modal	Grande mejorado
Superficie vaca adulta	haVT	97	97	153	153	244	244
Vacas adultas	cabVT	120	134	223	245	413	458
Carga animal	cabVT/haVT	1,25	1,39	1,47	1,62	1,69	1,87
Producción individual	L/VO/día	18,2	22,5	22,8	25,2	25,4	27,5
Suplementos concentrados	g/L	253	280	305	308	337	325
Producción diaria	L/día	1715	2381	4052	4997	8410	10076
Productividad	L/haVT	6532	9023	9675	11979	12529	15072
Antes baja DEX	Costo de producción corto plazo $/L	378	362	376	355	366	353
Post baja DEX	Costo de producción corto plazo $/L	384	369	382	361	373	360
	Variación promedio (%)	1,52	1,7	1,57	1,8	1,93	2,08
	Variación mínima (%)	0,93	0,91	1,04	1,13	1,41	1,63
	Variación máxima (%)	2,13	2,15	2,08	2,17	2,41	2,41

DEX: Derechos de exportación

SP 32 Estudio de caso: transición de ordeño convencional a robótico en Rosario de Lerma, Salta. Comunicación

Martínez GM[1]*, Carabajal RL[2]

[1]Universidad Nacional de Salta Facultad de Cs. Naturales Sede Sur. Coronel Vidt 346 (CP: 4440) Metán, Salta. [2]Universidad Nacional de Salta Facultad de Cs. Naturales Av. Bolivia 5150 (CP: 4400) Salta.

*E-mail: gmarcelamartinez@gmail.com

Case Study: Transition from Conventional Milking to Robotic Milking in Rosario de Lerma, Salta. Communication

Introducción

La modernización del sector agropecuario en Argentina ha llevado a la incorporación de tecnologías avanzadas que buscan optimizar la producción y mejorar la calidad de los productos lácteos. En este contexto, un tambo del Valle de Lerma, en la Provincia de Salta, se ha convertido en protagonista de la transición del ordeño convencional (OC) al ordeño robótico (OR) ya que incorporó 6 robots de ordeño. Esta transformación tecnológica no solo implica una adaptación de la infraestructura y los equipos, sino también cambios profundos en el manejo del rodeo, la dinámica del personal involucrado y la interacción directa con los animales. Es así como el objetivo de este trabajo fue el de evaluar la transición de un sistema de ordeño convencional a uno robótico en el Valle de Lerma, analizando sus implicancias en la calidad de la leche, manejo del rodeo, el proceso de acostumbramiento de los animales al nuevo sistema y el perfil de los operarios vinculados a las labores diarias.

Materiales y Métodos

La unidad de estudio se ubicó en la localidad de Campo Quijano (Rosario de Lerma, Salta). La misma fue visitada mensualmente durante el periodo mayo 2024 a abril 2025. Actualmente este tambo cuenta 17 operarios y 512 vacas en producción, de las cuales 307 se ordeñan de manera convencional y 205 mediante un robot. En ambos rodeos se trabaja con vacas Holando Argentino con similar número de lactancias y estatus sanitario. El criterio para la asignación del tipo de ordeño se realizó en función del desarrollo y simetría de la glándula mamaria. Con el fin de comparar ambos sistemas se evaluó a través de la información del programa de gestión del tambo la producción de leche promedio anual por vaca, la calidad de leche promedio anual mediante el contenido de grasa (%G), proteína (%P) y células somáticas (CS). Se recopiló información del número de ordeños/vaca/día, en ambos sistemas. También respecto del proceso de adaptación al cambio por partes de las vacas en ordeñe, analizado mediante la evolución del comportamiento y la propia decisión de ordeñarse. Y por último se documentaron los cambios en la cantidad y el perfil del personal requerido para la operación de cada sistema, identificando diferencias en la carga laboral y en las competencias técnicas necesarias. Los datos fueron analizados mediante el paquete de estadística descriptiva de Infostat v2022.

Resultados

En cuanto a la producción de leche esta resultó de 30,3 ± 4,1 litros/vaca/día en el OC y de 32,0 ± 3,2 litros/vaca/día en el OR. En lo que respecta a la calidad de la leche con los dos métodos de ordeño se detectaron promedios similares y ambos casos acordes de los establecidos en el Código Alimentario Argentino (2024), para el OC el % G fue 3,7 ± 0,1, el de P de 3,2 ± 0,1 y el recuento de CS de 314.000 ± 59936 /ml, mientras que en el OR los valores obtenidos fueron de 3,7 ± 0,1, 3,2 ± 0,1 y 227000 ± 88.189 respectivamente. La extracción de leche diaria en el OR se tradujo en un manejo individualizado, donde cada vaca es ordeñada según su producción y etapa de su ciclo de lactancia. Además, el suministro de alimento balanceado es en relación con estas dos variables, en contraste con el sistema OC donde es el operario el que decide el orden y frecuencia de ordeño de las distintas categorías del rodeo. El número de ordeños para el caso del OR fue de 3,5/vaca/día mientras que en el OC fue predeterminado en 3. El proceso de adaptación al nuevo sistema fue gradual. Durante las primeras semanas, se implementaron estrategias de manejo, como la atención individualizada de cada animal que ingresaba al sistema de ordeño voluntario a fin de contribuir a su habituación y la implementación de un refuerzo positivo mediante la asignación de alimentos concentrados en las estaciones de ordeño robótico. Al mes de iniciado el proceso de ordeño con este sistema se logró una interacción no forzada de los animales con los robots. La adopción del ordeño robótico implicó una transformación en el perfil del personal requerido. Se redujo la necesidad de mano de obra directa para el ordeño, mientras que se incrementó la demanda de técnicos especializados en el monitoreo y mantenimiento del sistema automatizado. A su vez al estar el personal dedicado exclusivamente a la supervisión de los robots, se destinó más tiempo a la detección de celos en comparación al sistema convencional. Dado que esta variable tiene una evaluación anual en establecimiento (julio a julio) no fue posible evaluar el impacto. En conjunto, esta reestructuración permitió reorientar el trabajo hacia actividades de supervisión, análisis de datos y atención integral al bienestar animal, promoviendo una capacitación continua que redundó en beneficios para la productividad y la gestión del rodeo.

Conclusiones

La transición del ordeño convencional al robótico en este caso de estudio presenta ventajas en términos de la eficiencia operativa. La transformación tecnológica exige una inversión inicial considerable, pero los resultados preliminares sugieren que los beneficios a mediano y largo plazo podrían justificar esta inversión, contribuyendo a la competitividad y sostenibilidad del sector lácteo en la región. Este estudio destaca la importancia de adoptar un enfoque integral, considerando tanto los aspectos técnicos como humanos en la transición hacia sistemas automatizados. La experiencia en el Valle de Lerma podría servir de modelo para otras regiones en Argentina que estén considerando modernizar sus procesos de ordeño, siempre con un enfoque en el bienestar animal y en la optimización de la producción agropecuaria.

Bibliografía

CAA.2024.https://alimentosargentinos.magyp.gob.ar/contenido/marco/CAA/Capitulo_08.htm

SP 33 Relación entre jerarquía social, comportamiento y producción en vacas lecheras en un tambo robótico pastoril

Millapán LO[1]*, Rossi JL[1], Taverna MA[2], Cipriotti PA[1,3]
[1]Facultad de Agronomía, UBA [2]EEA INTA Rafaela, Santa Fe [3]IFEVA, UBA/CONICET
*E-mail: millapan@agro.uba.ar

Relationship between social hierarchy, behaviour, and milk production in an automatic milking system pasture-based

Introducción

En los tambos robóticos las vacas se ordeñan y mueven en forma voluntaria. Individuos de distinta jerarquía social podrían aprovechar los recursos diferencialmente y lograr mayor producción de leche. El objetivo de este trabajo fue analizar la relación entre la jerarquía social de vacas lecheras, el comportamiento y la producción de leche en un tambo robótico pastoril.

Materiales y Métodos

Este trabajo se realizó durante enero y febrero de 2018 en INTA Rafaela. El tambo contaba con 65 vacas Holando Argentino. En la parte inicial del experimento se registraron interacciones agonísticas de las vacas en el corral de espera y se generó un ranking de dominancia de estas. El ranking mostró a los individuos dominantes en las primeras posiciones y a los subordinados en las últimas. Luego, se seleccionaron vacas generando grupos jerárquicos (dominantes, DOM, n=10; subordinadas, SUB, n=10) homogéneos en cuanto al número de lactancia, momento de lactancia y condición corporal. Durante las 24 h los animales circularon entre dos sectores y se ordeñaron voluntariamente en un robot. Las vacas podían acceder al patio de alimentación (PA) durante el día (7:00-18:30 h), donde se suministró PMR (ración parcialmente mezclada). El acceso a la parcela de pastoreo (alfalfa) ocurría durante la tarde-noche (18:30-07:00 h). El sistema de gestión registró en forma automática la producción de leche durante las 24 h, la cual se analizó para el periodo mayo 2017-agosto 2018. Se estandarizaron producciones convirtiendo fechas a días julianos con inicio común de lactancia y duración modal de lactancia de 330 días para homogeneizar el análisis. Se observaron las vacas sobre el frente del comedero (45 m) del PA y se registró el comportamiento animal (parada y comiendo), cada 5 minutos, entre las 07:00 y 22:00 en forma visual por observadores entrenados. Los registros se realizaron durante 10 días no consecutivos durante el periodo experimental. Luego se calculó el tiempo de consumo de PMR (TCo). Se ajustaron modelos lineales mixtos evaluando las diferencias entre grupos mediante contrastes específicos utilizando el paquete *emmeans* del software R. Se incluyeron términos polinomiales de grado 5 para ambas variables, debido a la respuesta compleja al tiempo.

Resultados y Discusión

Los valores se expresan como media ± desvío estándar. A inicios de la lactancia (1 a 114 días), las DOM produjeron 39,61±3,94 litros/vaca.día mientras que las SUB produjeron 32,96±3,09 litros/vaca.día, representando una diferencia del 20,17% (P<0,0001) (Figura 1A). Las DOM presentaron mayor TCo matutino (8:00-11:00 h: 16,85±1,47 vs. 7,33±2,37 min/hora), mientras que las SUB mostraron mayor TCo postmeridiano (12:00-15:00 h: 15,76±1,17 vs. 11,43±1,08 min/hora). El TCo dependió de la interacción entre la jerarquía animal y el momento del día (P<0,0001) (Figura 1B). La calidad de la PMR a lo largo del día puede variar (DeVries *et al.* 2005). Dado que las DOM tuvieron mayor TCo que las SUB, en horas posteriores al suministro de la PMR (7:00 h), habrían consumido alimento de mayor calidad y cantidad. Este mayor TCo justificaría la mayor producción de leche a inicios de lactancia de vacas dominantes.

Conclusiones

En sistemas robóticos pastoriles, la jerarquía social de las vacas lecheras se asocia con su comportamiento y su producción de leche. Los animales de mayor rango tienden a mostrar mayor productividad, lo que sugiere que el estatus social es un factor relevante para considerar en la gestión del rodeo.

Bibliografía

DeVries *et al*. (2005) J Dairy Sci, 88: 3553-3562.

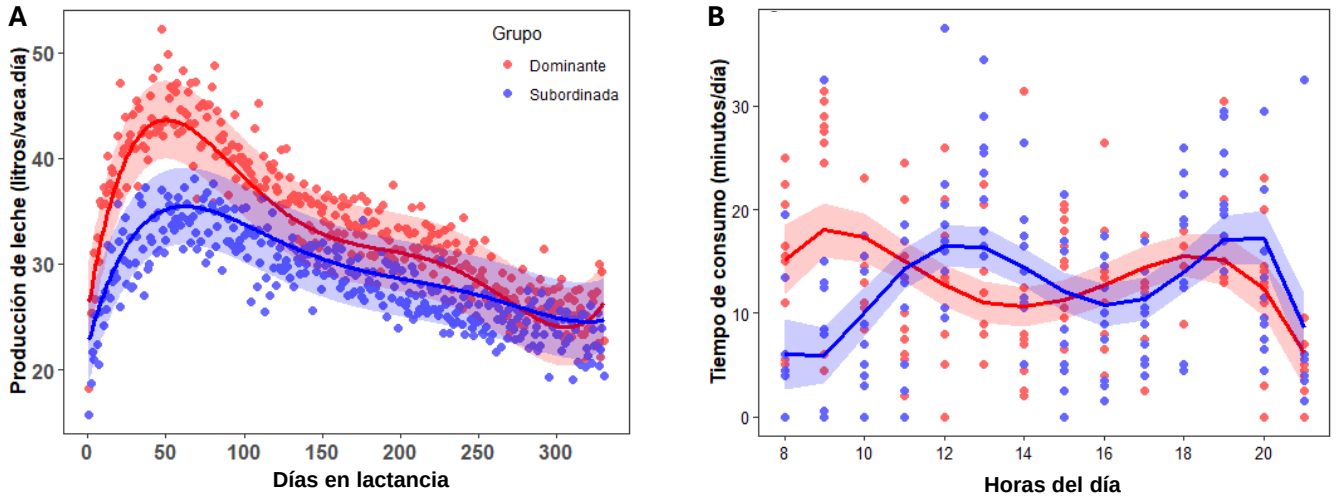


Figura 1. (A) Producción de leche en función de los días en lactancia. (B) Tiempo de consumo de la PMR en el comedero del PA durante el día. Dominantes=líneas rojas, Subordinadas= líneas azules. Los círculos representan las medias aritméticas de los datos originales. Las áreas sombreadas representan las bandas de confianza para el modelo ajustado (95%).

SP 34 Prácticas de manejo en el período de transición de las vacas lecheras en Argentina

Roskopf PM [1], Mascotti M [2], Molineri AI [1], Demateis Lera F [3], Garro C [4], Martinez M [5], Frossasco G [2]

[1] IdICaL INTA Rafaela. [2] EEA INTA Rafaela. [3] AER INTA T Lauquen. [4] IPVet INTA Castelar. [5] UNSa sede Sur.

*Email: roskopf.pablo@inta.gob.ar

Survey on the Management of the Transition Period in Dairy Cows in Argentina

Introducción

La sustentabilidad de los rodeos lecheros depende de varios factores, siendo clave el manejo de la vaca en transición. El período de transición (PT) de las vacas lecheras abarca las tres semanas previas y las tres semanas posteriores al parto y es crítico para el ciclo productivo debido a drásticos cambios fisiológicos y metabólicos (Drackley, 1999). De la capacidad de adaptación a estos cambios dependen la productividad y en algunos casos, la supervivencia del animal (Pascottini, 2022). El objetivo de este estudio fue relevar y comparar la frecuencia de prácticas de manejo del PT de las vacas lecheras en los sistemas de producción de Argentina.

Materiales y Métodos

Entre agosto y octubre de 2024 se realizó una encuesta *online* de alcance nacional. La encuesta fue diseñada de manera semi-estructurada e implementada utilizando la plataforma Forms de Microsoft®. Se recopiló información sobre división de rodeos, control metabólico y ginecológico pre y post parto. Previo a su publicación, se validó con la participación de 10 profesionales y productores para asegurar la comprensión de las consignas y opciones de respuestas. Para su difusión se emplearon las redes sociales de INTA, las reuniones y/o charlas realizadas por parte del personal de INTA y el contacto directo con profesionales y productores dedicados a la lechería. Se analizó la información de 242 encuestas, provenientes de 11 provincias. Los estratos productivos fueron clasificados por los cuartiles según la producción diaria de leche (Tabla 1). Para evaluar la asociación entre el estrato productivo y la aplicación de prácticas de manejo, se realizaron test de comparación de proporciones. Se empleó el software R (R Core Team 2023, v 4.4.1). Se consideró diferencia significativa cuando $P < 0,05$.

Resultados y Discusión

La distribución de las respuestas por provincia fue la siguiente: Santa Fe (37,2%), Córdoba (24,0%), Buenos Aires (19,9%), Entre Ríos (8,7%), Tucumán (6,2%), Salta (1,6%), La Pampa (0,8%), y un 0,4% para cada una de las provincias de Chaco, Jujuy, Misiones y Santiago del Estero. Disponer de un lote preparto separado del rodeo de vacas secas resultó frecuente entre los establecimientos analizados, siendo un manejo común a medida que aumenta la escala productiva (Tabla 1). No se detectaron diferencias significativas entre los estratos Chicos y Medianos en el uso de sales aniónicas y monitoreo del pH urinario, pero ambas prácticas fueron más frecuentes en los estratos de mayor escala productiva (Tabla 1). A su vez el 19% de los establecimientos Chicos y Medianos, el 30% de los establecimientos Grandes y 52% de los Megatambos llevó a cabo un manejo diferencial entre las primíparas y multíparas en el preparto (separando lotes y/o suministrando dietas diferentes). Durante el PT postparto, la proporción de establecimientos que implementó un manejo diferencial del lote de vacas frescas con respecto al de las vacas en lactancia fue mayor ($P < 0,05$) a medida que aumenta el estrato productivo (Tabla 1). Dividir el lote de vacas frescas entre primíparas y multíparas, es una práctica recomendada durante el PT para disminuir la competencia entre las categorías y cubrir las necesidades nutricionales de cada una de ellas. Sin embargo, este manejo no es implementado por los establecimientos Chicos, mientras que el 15% de los establecimientos Medianos y Grandes y el 26% de los Megatambos la realizó. Ningún establecimiento de los estratos Chicos y Medianos implementó prácticas de seguimiento metabólico en su rodeo mediante la medición de las concentraciones de ácidos grasos no esterificados, cuerpos cetónicos o calcemia (Tabla 1). El control puerperal (control de loquios e involución uterina) fue una práctica adoptada por el 43% de los establecimientos encuestados, en promedio, siendo mayor ($P < 0,05$) a medida que aumenta la escala productiva (Tabla 1). La menor implementación de prácticas de manejo y seguimiento sugiere que los establecimientos de menor escala productiva, podrían disponer de menos información para el control y toma de decisiones de las vacas lecheras en transición.

Conclusiones

El manejo de las vacas lecheras durante el PT, fue diferente entre los estratos productivos de los establecimientos analizados. Los resultados observados sugieren que las acciones de extensión y/o investigación, deberían enfocarse en base al tamaño del rodeo.

Bibliografía

Drackley JK. (1999) JDS, 82(11), 2259-2273.

Pascottini, *et al.* (2022). Reprod. domestic animals, 57, 21-32.

R Core Team (2023). https://www.R-project.org/.

Tabla 1. Estratificación y proporción de adopción de estrategias de manejo durante el período de transición en establecimientos de Argentina, analizados en la encuesta realizada por INTA.

			PREPARTO (%)			*POSTPARTO (%)*		
ESTRATO PRODUCTIVO	**Producción (litros diarios)**	**n**	**Lote preparto[1]**	**Usa sales aniónicas**	**Mide pH urinario**	**Lote Vaca Fresca[2]**	**Control Metabólico**	**Control Puerperal**
CHICOS	Menos de 3.000	81	82,5	47,5	5,3	13,6	-	22,5
MEDIANOS	Entre 3.001 y 6.000	74	93,1	48,0	13,9	28,4*	-	43,1**
GRANDES	Entre 6.001 y 10.000	41	92,3	82,5**	28,0**	46,3**	7,5	50,0**
MEGATAMBOS	Más 10.000	52	98,0*	84,3**	54,8**	67,3**	23,5**	68,6**

Referencias: 1= rodeo de vacas al menos 3 semanas previas al parto; 2= rodeo desde el parto hasta las primeras 2 o 3 semanas en lactancia
Códigos de significancia: * ($P< 0,05$). ** ($P< 0,01$).

SP 35 Valores productivos y reproductivos del tambo ovino de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la UBA

Anacoreto M[1], Bao M[1,2], Bóveda GA[1], Giampaoli C[1,3], Carancci P[1], Bayerl V[4], Urquiza M[5], Coppola MI[1]*
Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Veterinarias. [1]Cátedra de Producción Ovina. [2]Cátedra de Nutrición Animal. [3]Cátedra de Fisiología Animal, [4]Cátedra de Estadística. [5]Administración de Campo.
*E-mail: mcoppola@fvet.uba.ar

Productive and reproductive values of the Sheep Farm of the Faculty of Veterinary Sciences of the UBA

Introducción

El tambo ovino de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad de Buenos Aires es una cabaña ovina que funciona como una unidad didáctico-productiva orientada a la formación de estudiantes y voluntarios y al desarrollo de la actividad ovina lechera. Cuenta con una majada de ovejas de raza Frisona, conocida por su destacada capacidad de producción lechera, su fertilidad y prolificidad. En este contexto a nivel regional no existen trabajos que caractericen los tambos ovinos a lo largo del tiempo. En este sentido, el objetivo de este trabajo fue establecer las características productivas del tambo de la facultad y contribuir a caracterizar la producción de la raza Frisona en esta región.

Materiales y Métodos

El tambo funciona en un galpón de 50 x 12 m adaptado para el uso con ovinos y corrales aledaños sobre una superficie de aproximadamente 3.500 m^2. El sistema de producción es intensivo y las raciones se ajustan según el peso y el estado fisiológico de los animales. Las mismas se formulan a base de 30% de heno de pastura, 70% de pellets de alfalfa y se suplementan con granos de maíz según NRC (2007). Además, tienen acceso a pastoreo de pastura y verdeos, implantados en 2 cuadros de 1250 m^2 cada uno. La crianza de los corderos se realiza bajo un sistema de media leche, cuando los corderos duplican su peso de nacimiento (aproximadamente 12 kg). En este sistema de producción se evaluaron parámetros productivos correspondientes a los períodos 2021-2022 (**T1**), 2022-2023 (**T2**), 2023-2024 (**T3**) y 2024-2025 (**T4**). La producción de leche individual se midió en kg por día mediante un Lactómetro (Tru-Test®, Nueva Zelanda). Además, se registraron datos como la fecha de parto, número de crías, número de lactancias, duración de la lactación y producción total por oveja. Los datos fueron recopilados y procesados por los estudiantes bajo la supervisión de los docentes tutores. Los datos fueron analizados mediante un análisis de varianza, considerando un error del 5%. La comparación de medias se realizó utilizando la prueba *t de Student.* La señalada fue analizada mediante un test de *chi cuadrado* y la cantidad de partos por oveja mediante un test de *Kruskall Wallis*. Para el análisis se usó programa Infostat®.

Resultados y Discusión

La señalada, cantidad de partos, % de parto simple, doble y triple fue similar ($P > 0,05$) entre temporadas (tabla 1). La producción individual también fue similar ($P > 0,05$) entre temporadas. No obstante, la duración de la lactancia demostró diferencias ($P < 0,05$) entre las mismas. La duración de lactancia de T4 fue mayor ($P < 0,05$) a las de T3, T2 y T1 sin encontrar diferencia entre ellas. La duración de la lactancia en la **T4** podría deberse a diferencias en el manejo del secado en ese periodo.

Conclusiones

Bajo las pautas de manejo descriptas, se logró estabilidad en la producción a lo largo de las temporadas evaluadas. Esto constituye una buena línea de base para futuros estudios. Se concluye además que, a pesar de la pequeña superficie y el ámbito en que está emplazada la unidad productiva, se puede llevar a cabo una producción con índices productivos y reproductivos adecuados.

Agradecimientos

Agradecemos a los estudiantes voluntarios que con su participación contribuyen al buen desempeño de la unidad productiva.

Bibliografía

NRC (2007). Nutrient Requirements of Small Ruminants: Sheep, Goats, Cervids, and New World Camelids. Washington, DC: The National Academies Press.

Tabla 1. Valores reproductivos y productivos de 4 temporadas del tambo ovino de la Facultad de Ciencia Veterinaria de la UBA. Medias y error estándar.

Variables	Temporadas			
	T1	T2	T3	T4
Periodos	2021-2022	2022-2023	2023-2024	2024-2025
Ovejas encarneradas, n°	24	25	28	30
Partos simples, %	54	56	54	67
Partos dobles, %	42	32	39	30
Partos triples, %	4	12	7	3
Índice de señalada, %	154	152	143	135
Valores máximos de producción, kg/día	1,52 ± 0,29	1,51 ± 0,32	1,51 ± 0,35	1,30 ± 0,37
Duración de lactancias, días	192,00 ± 30,39 a	195,65 ± 35,45 a	187,89 ± 34,15 a	242,76 ± 31,45 b

Letras diferentes (a,b) indican diferencias significativas ($P < 0,05$).

SP 36 Producción ovina en el periurbano del sur de Santa Fe bajo dos condiciones ambientales contrastantes. Comunicación

Morlacco MB[1], Keilty H[2]

[1] INTA AER Pago de los Arroyos, EEA Oliveros. [2]Facultad de Ciencias Veterinarias UNR

*E-mail: morlacco.maria@inta.gob.ar

Sheep production in the periurban area of southern Santa Fe under two contrasting environmental conditions. Communication

Introducción

La producción ovina en áreas periurbanas constituye una alternativa estratégica para la ganadería, al contribuir al desarrollo social, el arraigo rural y la provisión de servicios ecosistémicos. Estos sistemas, generalmente de base pastoril intensiva, enfrentan desafíos particulares derivados de restricciones en el uso del suelo, limitaciones en los recursos naturales y una creciente frecuencia de eventos climáticos extremos. Según Stockwell *et al.* (1991), la sostenibilidad en este contexto depende de la eficiencia productiva y de un manejo racional de la carga animal, que permitan mitigar los efectos de la sequía y la inestabilidad de precios. En este marco, el presente estudio analizó la eficiencia productiva, reproductiva y económica de una majada ovina comercial ubicada en el periurbano, durante dos ciclos contrastantes: uno con sequía severa y alta carga animal, y otro con lluvias favorables y carga moderada.

Materiales y Métodos

El ensayo se desarrolló en el Ea. El Triángulo, ubicado en el periurbano de Alcorta, Santa Fe (33°31'43"S; 61°07'40"W), sobre suelos clase IV ws. En el año 2022 las precipitaciones **(PP**) acumuladas fueron de 361 mm (81 % primavera-verano, 15 % otoño, 4 % invierno), mientras que en 2023 fue de 828 mm (61 % primavera, 26 % otoño, 13 % invierno). El planteo nutricional de la majada se basó en el pastoreo directo de los recursos forrajeros. En el 2022, la superficie ganadera se distribuyó en un 50 % (3 ha) pastizales naturales, 33 % (2 ha) alfalfas consociadas y 17 % (1 ha) avenas. En el 2023, los pastizales naturales ocuparon el 60 % (3 ha) y el 40 % (2 ha) restante correspondió a verdeos (avena en invierno y sorgo forrajero en verano). En el 2022 se utilizaron 0,4 rollos/oveja y con 140 kg de granos/oveja. En el 2023 se utilizaron solamente 29 kg de granos/oveja. La majada inició el 2022 con 60 ovinos adultos de la raza Hampshire Down (**HD**, 43) y Karajul (**K**, 17) y finalizó el 2023 con 34 adultos (19 HD y 15 K). El servicio se realizó en otoño (marzo-mayo), los partos en invierno (julio-septiembre) y el destete en diciembre. Los indicadores productivos se construyeron a partir del registro de la carga animal medida en otoño y primavera (equivalentes ovinos/ha), la producción de carne (kg PV/ha) y la eficiencia de stock (PV vendido/PV producido). Para ello, se contabilizó el número de ovinos por año, la superficie ocupada por cada recurso forrajero y el PV del plantel y de los animales a la venta en diciembre. Los indicadores reproductivos se elaboraron a partir del registro de vientres en servicio, preñeces por ecografía, partos efectivos, partos múltiples, pérdidas de corderos y corderos logrados al destete. Se calculó el margen bruto (**MB**) anual como diferencia entre los ingresos por venta de ovinos en pie y los costos directos (alquiler de la tierra, alimentación, suplementos, sanidad, mano de obra y mantenimiento). Se asignó un valor de 80 kg del índice novillo de arrendamientos rurales por el uso de la tierra. Los resultados se expresaron en equivalentes corderos ha^{-1}.

Resultados y Discusión

En el año 2022 se registró el 36 % de las PP históricas. En consecuencia, se logró cubrir el 53 % de las necesidades de alimento de la majada del pastoreo y el 47 % con rollos y granos. La producción fue de 788 kg/ha compuesta 44 % reproductores y 56 % de corderos, con una carga anual de 13 cab/ha, una eficiencia de stock del 69 % y un MB de 3 cordero/ha^{-1} (Tabla 1). En el 2023, las PP representaron el 85% del histórico. Se logró cubrir el 96 % de las necesidades de alimento de la majada en pastoreo directo. La brecha entre el valor del kg vendido y el costo del kilo producido para 2022 y 2023 fue del 21 % y del 50 % respectivamente. El margen bruto resultó similar al 2022. El año 2023 se logró mejores pesos y porcentaje de destete, disminución de las pérdidas de cordero, mayor número de partos múltiples. A pesar de registrar un 40 % menos de producción y 57 % menos de kg vendidos, las mejoras en la eficiencia reproductiva y económica permitieron equiparar el MB entre años.

Tabla 1. indicadores productivos, reproductivos y económicos bajo dos condiciones contrastantes.

Indicadores	Año 2022	Año 2023
Peso medio corderos, kg	31	35
Peso medio ovejas-carneros, kg	60-95	65-95
Carga de otoño-primavera, cab/ha	10 -15	7-10
Peso vivo producidos, kg/ ha	788	465
Peso vivo vendidos, kg/ ha	545	234
Eficiencia de stock, %	69%	50%
Destete, %	113	123
Partos, %	95	92
Preñez, %	97	92
Mellizos, %	38	57
Corderos muertos, %	15	5
Ingreso bruto, cordero/ha	13	6
Egreso bruto, cordero/ ha	10	3
Margen bruto, cordero/ha	3	3

Conclusiones

El planteo de alta carga animal y uso de mayores niveles de suplementos permitió afrontar el impacto del déficit forrajero. Mientras que el 2023, las condiciones ambientales favorables, permitieron optimizar la producción de carne pastoril, reducir los costos de producción y mejorar la eficiencia en los procesos. La producción ovina en espacios periurbanos podría ser una alternativa viable y sostenible en el tiempo.

Bibliografía

Stockwell et al (1991) Tropical Grasslands 95,137-144.

SP 37 Determinación del crecimiento en corderos Dorper en dos épocas contrastantes del año

Gandara L[1]*, Riva de Neyra LA[1], Martínez I[1]
INTA EEA Corrientes
*E-mail: luis.gandara@inta.gob.ar

Determination in Dorper Lambs During Two Contrasting Seasons of the Year

Introducción

Para optimizar la producción ovina, son cruciales la eficiencia reproductiva, velocidad de crecimiento y calidad de la canal. En este contexto, el crecimiento animal adquiere relevancia, ya que su medición y modelado matemático permiten predecir la evolución del PV (Patiño *et al.,* 2010). Con el fin de analizar el efecto del periodo de nacimiento en el crecimiento de ovinos de la raza Dorper, se estableció como objetivo determinar sus curvas de crecimiento para animales nacidos en otoño y primavera. Estas dos estaciones presentan condiciones contrastantes (temperatura, humedad, forraje) que podrían influir significativamente en el desempeño animal. Se hipotetiza que los corderos nacidos en otoño crecerán mejor que los de primavera, y mejores condiciones nutricionales en la recría temprana.

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó durante 2023-2024 en la unidad de cría ovina de la EEA INTA Corrientes. El peso de corderos Dorper se monitoreó con balanza digital desde otoño (19 machos, 23 hembras) y primavera (32 machos, 23 hembras). Los pesajes fueron mensuales y duraron 7 meses por estación. El crecimiento de los corderos para cada sexo y época de nacimiento se modeló utilizando la función de Gompertz: $y(t)=a\cdot\exp(-b\cdot\exp(-c\cdot t))$, donde Y(t) es el peso en el tiempo t, **a** es el peso máximo adulto, **b** ajusta la curva inicial, y **c** es la tasa de crecimiento. Los datos obtenidos fueron analizados mediante un modelo lineal mixto para evaluar los efectos del sexo, la época del año y la edad. El modelo incluyó sexo, época y edad como efectos fijos, así como su interacción. Se incorporó un efecto aleatorio de intercepto por animal para controlar la variabilidad individual. El ajuste se realizó en R Studio utilizando el paquete lme4. Todas las pruebas estadísticas se realizaron con un nivel de significancia del 5%.

Resultados y Discusión

El modelo lineal mixto reveló un aumento significativo del peso vivo (días desde el nacimiento) con la edad (P<0,001). Los machos y hembras de otoño presentaron un mayor PA (P<0,05) que los de primavera (Tabla 1). Respecto a la TC, las hembras de otoño mostraron valores superiores (P<0,05) a las de primavera. En contraste, los machos de primavera no mostraron diferencias (P>0,05). La ED fue superior (P<0,05) para machos de otoño respecto a primavera, mientras que en hembras fue mayor (P<0,05) en primavera. Los machos alcanzaron un peso adulto superior en otoño (P<0,05). El ajuste del modelo fue bueno en ambas temporadas ($R^2 > 0,73$) (Figura 1).

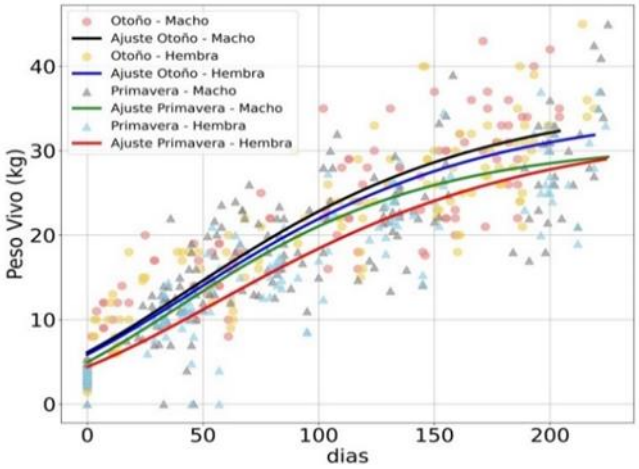


Figura 1. Curvas de crecimiento de corderos Dorper. Las formas distinguen la época (círculos= Otoño, triángulos= Primavera), y los colores el sexo (rojo/gris =Machos, amarillo/celeste= Hembras). Las líneas sólidas muestran el modelo de Gompertz ajustado para cada grupo (Machos= Negro-Otoño/Verde-Primavera; Hembras= Azul-Otoño/Rojo-Primavera).

Conclusiones

Los corderos nacidos en otoño presentaron un mayor peso adulto potencial. Estos resultados sugieren que el otoño brinda condiciones ambientales y forrajeras más favorables para el desarrollo de los corderos Dorper, especialmente durante las etapas críticas de lactancia y recría temprana.

Bibliografía

Patiño P *et al.* (2010) Rev. Colomb. Cs. Anim. 2, 399–421.

Tabla 1. Indicadores de ajuste del modelo Gompertz y estimaciones de algunas variables de interés zootécnico para corderos machos y hembras de raza Dorper nacidos en otoño y en primavera.

Indicadores	Otoño		Primavera	
	Machos	Hembras	Machos	Hembras
a (± E.E), kg	36,26 ± 3,21	35,04 ± 2,39	25,65 ± 1,39	29,85 ± 4,09
b (± E.E), kg	1,77 ± 0,12	1,78 ± 0,10	1,86 ± 0,15	1,96 ± 0,13
c (± E.E), kg	0,013 ± 0,002	0,013 ± 0,002	0,023 ± 0,003	0,014 ± 0,003
Significancia de la regresión (*P-valor*)	*P < 0,001*	*P < 0,001*	*P < 0,001*	*P < 0,001*
Coeficiente de determinación (R^2)	0,80	0,83	0,73	0,76
Peso adulto potencial cuando el tiempo tiende a infinito (PA), kg	42,57 a	39,72 a	30,90 b	32,79 b
Edad mayor tasa crecimiento (ED), días	42,83 a	43,38 b	27,24 b	47,64 a
Mayor tasa crecimiento (TC), g/animal/día	173,57 a	172,72 a	177,46 a	150,31 b
Peso en la edad de mayor tasa de crecimiento (PC), Kg	13,33 a	12,89 a	11,36 a	12,06 a

Letras diferentes (a, b) indican diferencias significativas (P<0,05).

SP 38 Impacto productivo del uso invernal de la remolacha forrajera en pastoreo con ovejas. Comunicación

Ceballos D[1]*, Villa M[1], Lexow G[1], Bobadilla S[1], Favere V[2]
[1]INTA Esquel-Chubut, Chacabuco 513, CP 9200. [2] AER INTA Valle Medio.
*E-mail: ceballos.demian@inta.gob.ar

Productive impact of the winter use of fodder beet in grazing with sheep. Communication

Introducción

El cultivo de remolacha forrajera (*Beta vulgaris*) se ha comenzado a utilizar en el sur de Patagonia en pastoreo directo con ovinos (Ceballos *et al.,* 2020; 2021; 2022). Los altos niveles de producción y bajos costos de la energía metabolizable ofrecida por este forraje en los meses de invierno, podrían ser una alternativa productiva en comparación con otros alimentos y así mejorar la rentabilidad de los sistemas intensivos de producción de carne ovina. En este contexto, se desarrolló una nueva experiencia en los meses de invierno, para evaluar el impacto productivo del uso de la remolacha forrajera en pastoreo directo con ovinos y compararlo con un manejo tradicional sobre pastoreo de mallines en el noroeste de la provincia de Chubut.

Materiales y Métodos

La experiencia se desarrolló en el Campo Experimental Agroforestal INTA Trevelin en el año 2024. Se utilizaron 171 ovejas de 57,4 ± 9,1 kg de PV, 3,0 ± 0,4 de condición corporal (**CC**) en promedio. Al inicio de la experiencia, el 4 de junio, 86 ovejas (42 de la raza Texel, **TX**, 33 Poll Dorset, **PD** y 11 Merino Dohne, **MD**) comenzaron a pastorear la remolacha forrajera (**RF**) y 85 ovejas (TX=39, PD=34 y MD=12) siguieron en pastoreo de un mallín (**M**). Se utilizó un cultivo de RF CONVISO® SMART de 1,4 ha. La disponibilidad estimada fue de 13251,0 kg MS/ha compuesta por 21% de hojas y 79% de raíces. La calidad nutricional de la hoja fue 15,5% de PB y 2,9 Mcal EM/kg MS y de la raíz de 6,3% de PB y 3,4 Mcal EM/kg MS. El pastoreo de la RF fue de avance frontal con el uso de red eléctrica, sin un período de acostumbramiento. Se asignaron 5,8 m^2/oveja (franjas de 100 m de largo por 5 metro de ancho) en función de la presencia de hojas (promedio cada 3/5 d). La carga promedio fue equivalente a 61 cab/ha, con carga instantánea de 1720 cab/ha. El mallín tuvo una disponibilidad promedio de 1974 kg MS/ha cuya calidad fue de 5,0% de PB y 1,7 Mcal EM/kg MS con una carga promedio equivalente a 11,6 cab/ha y carga instantánea de 48,9 cab/ha. Las ovejas M fueron manejadas de manera rotativa en 5 cuadros de aproximadamente 4,5 ha. El pastoreo duró 60 días y las ovejas RF fueron suplementadas con heno de pastura (4,5% PB y 2,2 Mcal EM/kg MS) a razón de 300 gr MS/d a partir de los 30 días de comenzar la experiencia, debido a la falta de fibra. El consumo de RF (**CMSr**, kg MS/d) se estimó como la diferencia entre la disponibilidad inicial y el remanente del cultivo al final del periodo de evaluación. El muestro se realizó en 5 lugares al azar donde pesaron y contaron el n° de plantas en 10 metros lineales. Se realizó un análisis estadístico descriptivo de la evolución del PV y CC.

Resultados y Discusión

Al inicio de la experiencia el PV y CC fue similar entre ovejas M y RF. A los 25 días el PV fue similar entre ambos manejos, no obstante, a los 43 y 60 días de evaluación las ovejas RF mostraron un mayor PV que las ovejas M. Al final del periodo de evaluación se observó una disminución de PV en ambos manejos debido al efecto directo de la esquila preparto de las ovejas. En el caso de la CC a los 25, 43, y 60 días fue mayor en las ovejas RF que las M. Al final del período de evaluación las ovejas RF tuvieron 3,4 kg más de PV y 0,3 puntos más de CC que las ovejas M. Estos resultados fueron similares a los reportados por Ceballos *et al.* (2020) y Ceballos *et al.* (2022), donde se compararon dos sistemas similares de pastoreo en los meses de otoño e invierno con cargas que variaron entre 64-76 ovejas/ha en el caso del cultivo de remolacha forrajera y 13,2-4,2 ovejas/ha en el caso del pastoreo de mallín.

El CMSr fue 2,1 KgMS/d/cab y un 29-19% superior a lo reportado en los años 2020-2022, respectivamente. La eficiencia de cosecha de la remolacha fue 80% y resultó inferior a lo reportado por Gibbs y Saldias (2014), Ceballos *et al.* (2020) y Ceballos *et al*. (2022) en ovinos. Esto posiblemente se deba, por un lado, a una mayor disponibilidad y menor presión de pastoreo en comparación con trabajos anteriores y por otro lado a que a la nueva variedad usada de remolacha no exponía la totalidad de la raíz al exterior, dificultando la extracción completa por parte de la oveja.

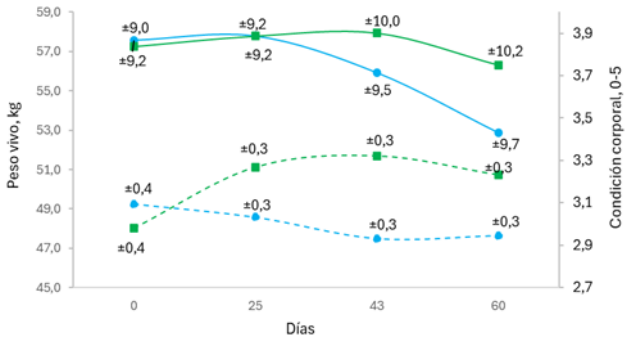


Figura 1. Evolución del PV de ovejas en pastoreo de remolacha forrajera (–■–) o mallín (–●–), en el eje principal. Evolución de la CC de ovejas en pastoreo de remolacha forrajera (--□--) o mallín (--o--), en el eje secundario. Media y desvío estándar.

Conclusiones

El pastoreo del cultivo de remolacha forrajera con oveja fue una herramienta práctica de alimentación en los meses de invierno, donde calidad y disponibilidad del forraje es limitante, mejorando la condición corporal de la oveja antes del parto, con respecto a las del mallín.

Agradecimientos

A la empresa KWS por la vinculación y el aporte de la semilla para el desarrollo de la experiencia.

Bibliografía

Ceballos D *et al.* (2020) RAPA, 1:40: 349.
Ceballos D *et al.* (2021) RAPA, 1:41: 287.
Ceballos D *et al.* (2022) RAPA, 1:42: 324.
Gibbs J, Saldias, B (2014). Proc. of the Annual Seminar Society of Sheep and Beef Cattle Veterinarians of the NZ. Vet. Ass. 83-90.

SP 39 Desempeño productivo de cabras y ovejas en un pastizal mejorado del Chaco Árido

González MF[1-2]*, Castro OE[1-2], Gómez JF[1], Sosa AE[1], Gervasoni PM [2], Ogas ME[1]

[1] INTA EEA Catamarca. [2] Facultad Ciencias Agrarias, UNCa.

*E-mail: gonzalez.mariaf@inta,gob.ar

Productive performance of goats and sheep in improved grassland in the Arid Chaco

Introducción

La cría de cabras y ovejas en la provincia de Catamarca cumple un rol fundamental como fuente de proteína animal en los sistemas tradicionales de ganadería familiar. La alimentación de los rebaños se basa en la disponibilidad de los recursos vegetales nativos cuya presencia, abundancia y calidad están estrechamente condicionadas por las precipitaciones, que se concentran principalmente en la temporada estival. Durante las estaciones de invierno y primavera los animales, principalmente cabras y ovejas en gestación, se enfrentan a restricciones nutricionales severas que afectan las reservas corporales induciendo en muchos casos abortos en cabras (Dayenoff *et al.,* 2023). El pastoreo temporal del pastizal natural puede ser una alternativa en estos sistemas tradicionales para mitigar estas contingencias. El objetivo de este estudio fue evaluar el desempeño productivo de cabras y ovejas gestantes en un pastizal natural con manejo diferencial en la temporada de invierno y primavera.

Materiales y Métodos

El estudio se llevó a cabo en un potrero de 14 ha, situado en el Campo Anexo Santa Cruz del INTA Catamarca (Latitud -28.502; Longitud -65.668; altitud 542 msnm), que presenta vegetación típica del Chaco Árido, con presencia de gramíneas exóticas como son *Cenchrus ciliaris* y *Megathyrsus maximus*. El régimen de precipitaciones en la zona es aproximadamente anual 400 mm con estación seca de mayo a noviembre y temperaturas medias de 26°C en enero y 10°C en julio. Previo al ingreso de los animales, el potrero permaneció sin uso durante la última estación de crecimiento; en el mes de abril, se realizaron mediciones para estimar la productividad forrajera por el método del prisma (Ricarte y Biurrum 2011), cuya producción fue de 730 kg MS/ha/año. Se utilizaron 10 hembras ovinas Manchegas y 10 hembras caprinas Boer, multíparas de entre 4 y 5 años de edad, ambos grupos con certificación de preñez por ecografía. Los animales ingresaron al potrero en el mes junio y permanecieron hasta fines de octubre. La carga animal asignada durante el periodo fue de 1,4 UGc/ha. Al ingreso y una vez por mes, hasta 20 días previos al parto, se registró el peso (**PV**) y la condición corporal (**CC**) utilizando una escala de evaluación de 5 puntos. En las crías se registró el tipo de parto (**TP**), peso al nacer (**PN**), peso al destete (**PD**) efectuado a los 60 días de vida y ganancia diarias de peso (**GDP**). Se determinó el porcentaje de parición, la producción total de carne considerando los kg totales destetados, también se evaluó la eficiencia por madre expresada en Kg destetados/vientre.

Se verificaron los supuestos de normalidad y homogeneidad de varianzas mediante las pruebas de Shapiro-Wilk y F, respectivamente. Posteriormente, se aplicó la prueba *t* de *Studen*t para muestras independientes con el fin de comparar las medias entre especies. Los análisis se realizaron utilizando el software InfoStat (versión 2020).

Resultados y Discusión

El porcentaje de parición alcanzó el 70% en cabras y el 90% en ovejas, resultando en un total de 22 crías nacidas, 11 ovinas y 12 caprinos. EL PN, fue superior a 3,50 Kg en ambos grupos. En las cabras prevalecieron los partos dobles (71,4%), mientras que en las ovejas los partos simples (90,0%). La CC previo al parto en ambos grupos fue superior a 2,5 (Tabla 1). Las cabras experimentaron una pérdida de CC durante el periodo, aunque la CC final fue superior a lo reportado por Bono (2025), para condiciones de pastoreo tradicional en cabras en el periodo primavera estival. Las ovejas no experimentaron cambios en la CC respecto a su valor inicial. El incremento de peso de las hembras gestantes, fue similar (P>0,05) en ambas especies. La camada de corderos logró mayores (P<0,05) ganancias diarias de peso desde el nacimiento hasta el destete respecto a los cabritos (221 ± 60 g/d vs 150 ± 40 g/d), aunque la eficiencia por madre fue mayor (P<0,05) en las cabras (18,58 ± 4,78 vs 16,37 ± 3,27 kg destetados/vientres) producto de un mayor porcentaje de partos dobles. La producción total fue 22,14 kg destetados/ha, muy superior a lo reportado por otros autores en el Chaco Árido (Bocco, 2007).

Tabla 1. Indicadores productivos de cabras y ovejas durante la estación inverno-primaveral. Media y error estándar.

Variable	Cabras	Ovejas	*P-valor*
Peso inicial, Kg	57,37 ± 9,97	52,26 ± 9,94	0,1479
Peso final, Kg	60,40 ± 4,97	54,89 ± 5,06	0,1207
Incremento peso, Kg	3,03 ± 0,72	2,63 ± 0,50	0,1519
CC inicial, 0-5	3,15 ± 0,24	2,50 ± 0,20	0,0001
CC final, 0-5	2,80 ± 0,26	2,53 ± 0,28	0,0320
Peso al nacimiento, Kg	3,58 ± 0,61	3,74 ± 0,63	0,5791
Peso de destete, Kg	12,56 ± 2,84	16,37 ± 3,27	0,0099

Conclusiones

El cierre de potreros mejorados en la temporada de verano para su uso en invierno y la primavera permite que las cabras y ovejas gestantes lleguen a término y desteten a sus crías con pesos óptimos. Aunque el manejo diferenciado del sistema pastoril contribuye a un buen rendimiento de las majadas, es necesario considerar una suplementación energética para asegurar condiciones corporales adecuadas en el momento del parto.

Bibliografía

Bono GR (2025). Revista Veterinaria, 36(1), 1-5

Bocco M (2007). Zonas Áridas, 11(1), 70-84.

Dayenoff P *et al.* (2023). Ciencia Veterinaria, 25(1), 2.

Ricarte A, Biurrun F (2011). Revista Argentina de Producción Animal 31(1), 542.

SP 40 Perfil nutricional y metabólico de cabras y ovejas en el último tercio gestacional en pastizales mejorados del Chaco Árido. Comunicación

González MF[1,2]*, Castro OE[1,2], Sosa AE[1], Gómez JF[1], Gervasoni PM [2], Ogas ME[1]
[1] EEA INTA Catamarca. [2] Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Catamarca.
*E-mail: gonzalez.mariaf@inta.gob.ar

Nutritional and metabolic profile of goats and sheep during the last third of gestation in improved rangeland of the Arid Chaco. Communication

Introducción

El análisis de metabolitos sanguíneos en cabras y ovejas constituye una herramienta clave para evaluar su estado fisiológico, nutricional y sanitario. Este tipo de análisis permite identificar desequilibrios metabólicos, deficiencias nutricionales y posibles enfermedades antes de que se presenten de forma clínica (Prada, 2019). El objetivo de este estudio fue evaluar el estado nutricional y metabólico de cabras y ovejas en la última fase de la gestación, mediante la medición de parámetros bioquímicos sanguíneos.

Materiales y Métodos

El estudio se realizó en el Campo Anexo Santa Cruz – EEA Catamarca, situado en el departamento Valle Viejo (28°29'45"S; 65°40'02"O). Se utilizaron 10 hembras ovinas Manchegas y 10 hembras caprinas Boer, adultas con certificación de preñez por ecografía y fecha probable de parto septiembre 2024. El manejo consistió en pastoreo sobre un pastizal natural mejorado con vegetación típica del Chaco Árido con presencia de gramíneas exóticas *Cenchrus ciliaris* y *Megathyrsus maximus*; el potrero permaneció sin uso durante la última estación de crecimiento, en la cual la producción de forraje fue de 730 kg MS/ha/año. En los animales, se registró condición corporal (**CC**) al momento de su ingreso al potrero en junio, y posteriormente en agosto, utilizando la técnica de palpación lumbar y una escala de evaluación de 5 puntos. A cada animal se le extrajo sangre por venopunción yugular entre las 08:00 y 10:00 a.m. en ayuno; las muestras, recolectadas en tubos sin anticoagulante, fueron refrigeradas y centrifugadas (3000 rpm, 10 min) para obtener suero, el cual se congeló a -20 °C hasta su análisis. El muestreo se llevó a cabo en agosto, 15 días previos a la temporada de partos. Se determinaron los niveles de glucosa (**GL**), colesterol (**CO**), urea (**U**), proteínas totales (**PT**), creatinina (**CR**), albúmina (**AL**), calcio (**Ca**), fósforo (**P**), sodio ($\mathbf{Na^+}$), potasio ($\mathbf{K^+}$)y cloro ($\mathbf{Cl^+}$) mediante métodos enzimáticos y espectrofotométricos en un laboratorio especializado. Las concentraciones séricas fueron analizadas con estadística descriptiva utilizando el programa InfoStat (2020) y se compararon con los valores de referencia para las especies animales en estudio.

Resultados y Discusión

La CC de las cabras experimentó una disminución desde su valor inicial de 3,15 ± 0,24 hasta 2,8 ± 0,26, mientras que las ovejas mantuvieron valores iniciales de 2,5. Los valores obtenidos de los metabolitos en sangre (tabla 1) evidenciaron un adecuado equilibrio entre el aporte energético y proteico en cabras y ovejas, según lo indicado por las concentraciones GL, PT y U. En ambas especies, los valores registrados no reflejaron signos de desnutrición, movilización de reservas corporales ni estrés metabólico. Por el contrario, se ubicaron por encima de los reportados por Varas *et al.* (2019), quienes documentaron concentraciones de 66,4 mg/dL GL y 6,9 g/dL de PT en caprinos; así como también superiores a los hallazgos de Bustamante *et al.* (2016), quienes determinaron en ovinos valores de 62,2 mg/dL de GL, 5,8 g/dL de PT y 32,0 mg/dL de U. En relación con el perfil lipídico, se observaron niveles levemente reducidos de CO en ambas especies, lo cual resulta compatible con dietas pobres en lípido, característico en sistemas de alimentación basados en pastizal natural de zonas áridas (Murillo *et al.,* 2015). El estado mineral, evaluado a través del P, se mantuvo dentro de rangos adecuados en ambas especies. Los niveles de electrolitos (Na^+, Cl^-, K^+) se mantuvieron dentro de los rangos considerados normales para ambas especies, en concordancia con los valores reportados por Vicente Pérez *et al.* (2018) en ovinos y por Kotani *et al.* (2024) en caprinos, lo que indica una adecuada homeostasis electrolítica. En cabras, la presencia de una concentración elevada de U acompañada de una PT alta, junto a valores normales de electrolitos, podría interpretarse como una ligera deshidratación. No obstante, los niveles de CR permanecieron dentro de los rangos fisiológicos normales, lo que descarta indicios de disfunción renal en esta especie.

Tabla 1. Perfil bioquímico sérico en cabras y ovejas en el último tercio de gestación. Medias y desvió estándar.

Parámetro	Cabras	Ovejas
Glucosa, mg/dl	87,30 ± 8,20	91,0 ± 11,53
Proteína total, g/dl	8,02 ± 0,77	7,59 ± 0,32
Urea, mg/dl	40,38 ± 10,00	36,38 ± 14,47
Creatinina, mg/dl	0,96 ± 0,14	0,95 ± 0,05
Albúmina, g/dl	4, 02 ± 0,34	4, 00 ± 0,12
Calcio, mg/dl	9, 52 ± 0,78	9, 35 ± 0,74
Fósforo, mg/dl	5, 86 ± 0,76	5, 26 ± 0,86
Sodio, mEq/l	146,97 ± 7,21	147,46 ± 3,51
Potasio, mEq/l	4,39 ± 0,50	4,57 ± 0,92
Cloro, mEq/l	110,83 ± 5,29	112,55 ± 3,61
Colesterol, mg/dl	48,32 ± 13,45	49,37 ± 8,02

Conclusiones

Tanto las cabras como las ovejas evaluadas presentaron un estado metabólico y nutricional adecuado para la etapa fisiológica, sin alteraciones que indiquen problemas de salud o desbalances. No obstante, es necesario realizar más muestreos en diferentes momentos para lograr una mejor caracterización del perfil metabólicos de ambas especies.

Bibliografía

Bustamante M *et al.* (2016) Rev Fac Cs Vet, 57(2), 114-124.
Murillo A *et al.* (2015) Rec. Nat. y Sociedad. Vol. I (1), 3-14.
Prada G (2019). Universidad Coop. de Colombia, 87(1), 2.
Varas M *et al.* (2019) XLVII J. Uruguaya de Buiatría, 190-193
Vicente Pérez A *et al.* (2018) Ecos. y Rec. Agr. 5(14),259-269.
Kotani I *et al.* (2024) Ciencia Veterinaria, 26(2), 96–113.

SP 41 Pastoreo mixto de cabras y ovejas como estrategia resiliente en ecosistemas áridos. Comunicación

Andrada MH*, Diaz RF, Ricarte RA, Guzmán LM, Brunello GE
Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) EEA La Rioja.
*E-mail: andrada.magdalena@inta.gob.ar

Mixed goat and sheep grazing as a resilient strategy in arid ecosystem. Communication

Introducción

En el Chaco árido en la provincia de La Rioja, la ganadería caprina extensiva es una actividad central. Estos animales consumen mayormente arbustos. Sin embargo, en potreros arbustizados con carga ajustada a la receptividad, la producción de carne puede ser baja (< 1 kg/ha), incluso con disponibilidad de forraje herbáceo. Como alternativa, se ha evaluado el pastoreo combinado de especies de ganado con diferentes preferencias alimentarias, lo que reduce la superposición dietaría y mejora el uso del estrato herbáceo (Agüero *et al.,* 2018; Quiroga *et al.,* 2024). En este contexto, se planteó la hipótesis que, en potreros con carga moderada, el pastoreo combinado de ambas especies mejora la producción de carne sin degradar los recursos forrajeros.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en el Campo Experimental Las Vizcacheras-INTA EEA La Rioja (30°30 '22,53 "S- 66°7' 47.75"O). Durante 10 años se evaluó la producción total de carne en un potrero de 480 ha con un sistema de pastoreo rotativo (carga promedio 4,3 ha/cabra y 6,9 ha/oveja). El sistema comenzó con pastoreo caprino y, posteriormente, se incorporaron ovejas. Para el análisis se consideraron únicamente los cabritos y corderos nacidos anualmente. Los animales se pesaron al nacimiento y cada 15 d durante 45 d; las ganancias de peso individuales se estimaron mediante regresiones lineales del peso en función del tiempo. Con estos datos se calculó la producción de carne por especie y la producción total en cada estación de crecimiento. Al finalizar la temporada (marzo-abril), se estimó la productividad de la vegetación mediante el método de cosecha de biomasa (Ricarte y Biurrun 2011). Debido a la ausencia de replicación espacial (un solo potrero) y a la falta de replicación temporal para el sistema caprino, no se aplicaron modelos estadísticos inferenciales. En su lugar, se utilizó estadística descriptiva para explorar posibles tendencias en las variables analizadas.

Resultados y Discusión

La incorporación de ovejas al sistema caprino tradicional permitió sostener durante 10 años una producción mixta en promedio de 2,85 ± 0,68 kg/ha, siendo superior a los informados para el mismo campo solo con producción caprina, y bajo cargas similares. Si bien otros estudios (Ferrando *et al*., 2007) indican beneficios económicos a corto plazo del pastoreo combinado (3–4 años), el manejo de la carga animal y la preferencia alimentaria del ganado resultan claves en ambientes áridos. En cuanto a la vegetación, durante el periodo de estudio, hubo una tendencia al aumento en la productividad de pastos (571 kg MS/ha/año), y mantenimiento en la productividad de leñosas forrajeras (198 kg MS/ha/año) y leñosas no forrajeras (137 kg MS/ha/año). El ajuste de carga y el pastoreo rotativo posiblemente redujeron la superposición dietaría entre especies, favoreciendo la conservación de la vegetación**.**

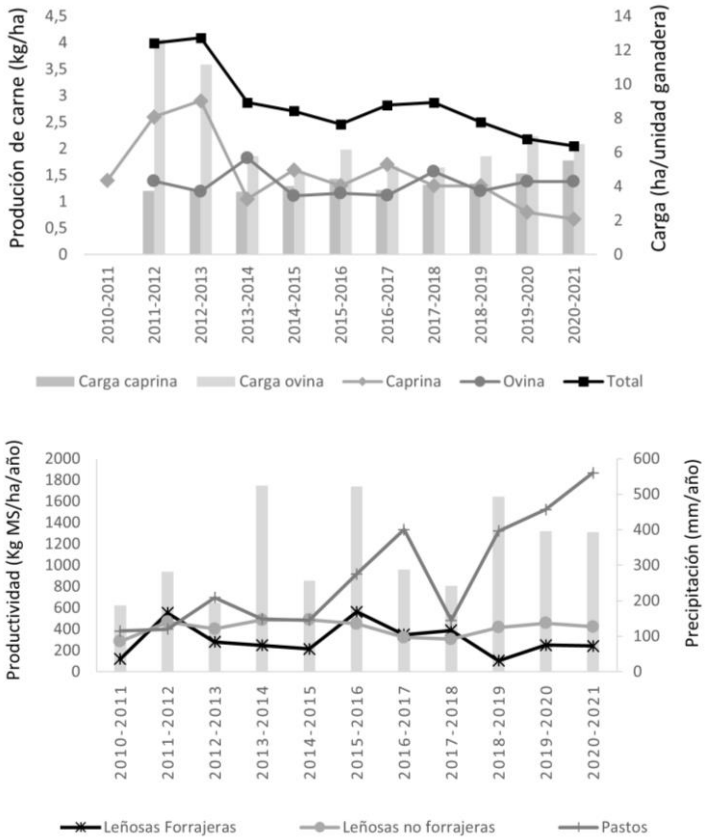


Figura 1. Dinámica de la producción de carne en el tiempo (estaciones de crecimiento) y carga ganadera en un potrero con uso caprino y caprino-ovino (panel superior). Dinámica de la productividad de la vegetación (leñosas y pastos) y la precipitación (panel inferior).

Conclusiones

La producción de carne bajo pastoreo combinado de cabras y ovejas se mantuvo en niveles estables y superiores a los reportados en otros estudios. Este tipo de pastoreo no afectó negativamente la productividad de la vegetación, aunque este resultado podría estar condicionado por el régimen de precipitaciones en los distintos momentos de evaluación. Los resultados exploratorios obtenidos confirman parcialmente nuestra hipótesis, por lo que se considera necesario continuar con estudios de mediano y largo plazo que incluyan también el análisis del pastoreo exclusivo con caprinos.

Bibliografía

Agüero W *et al.* (2018). VIII Congreso Nacional y IV Congreso del Mercosur de Pastizales Naturales, 58-58.
Ferrando C *et al.* (2007) RAPA, **27,**194-195.
Quiroga *et al.* (2024) Revista del CIZAS **21**,71-82.
Ricarte A., Biurrun F. (2011) RAPA **31**,542.

SP 42 Uso de suplemento líquido en corderas de reposición bajo dos sistemas dosificación.

Ceballos D*, Villa M, Tracaman J, Martinez Stanziola JP
INTA Esquel-Chubut, Chacabuco 513, CP 9200.
*E-mail: ceballos.demian@inta.gob.ar

Use of liquid supplement in lambs under two self-consumption licks systems

Introducción

En la provincia de Chubut, como estrategia de suplementación invernal, para mejorar el consumo de forraje de mala calidad, se comenzaron a probar suplementos líquidos suministrados *ad libitum*, en tanques con lamederos (Ceballos *et al.,* 2020; Martinez Stanziola *et al.,* 2022). En ovinos se han reportaron bajos consumos debido al sistema de dosificación (Ceballos *et al.,* 2020). En este sentido, los productores regionales diseñaron un nuevo sistema de suministro sin el uso de rodillos que mejoraría el consumo del suplemento. No obstante, no existe información sobre el consumo de suplemento en el nuevo sistema de dosificación utilizado por los productores. Ante esta situación, se desarrolló una experiencia con el objetivo de evaluar el consumo voluntario, en corderas de reposición, y el impacto productivo de dos sistemas de dosificación de un suplemento líquido.

Materiales y Métodos

La experiencia se desarrolló en el Campo Experimental Agroforestal INTA Trevelin desde el 11-07-24 hasta el 26-08-24. Se utilizaron 52 corderas de las razas Texel, Poll Dorset y Merino Dohne de 31,3 ± 5,4 kg PV y 2,6 ± 0,3 de condición corporal (**CC**). Los animales fueron alojados en 4 corrales según su PV y raza (13 animales/corral) y asignados al azar a dos sistemas de dosificación del suplemento líquido bajo galpón: **LR**) tanques cisterna con 8 lamederos con rodillos frontales y **LSR)** modelo de diseño regional que consta de tubos de PVC de 100 mm de diámetros con 8 aperturas circulares de 50 mm de diámetro para el acceso al suplemento líquido y no cuenta con rodillos. El suplemento liquido (Nutriliq®1040, 70% MS, 27% PB, 3,1 de EM/KgMS) fue suministrado en cada sistema *ad* libitum. Además, *se suministró* heno de pastura (5,2% PB y 2,1 Mcal EM/kgMS) a razón 3% del PV. Inicialmente y cada 15 días se registró el PV y la CC. La GDP se determinó mediante la diferencia entre el PV final e inicial y los días de experimentación. Cada 2-3 días (lunes, miércoles y viernes) se pesó la oferta y remanente de suplemento y heno, con esa información se estimó el consumo de suplemento liquido (**CMSs,** l/d/a) multiplicando por la densidad del producto (1,3 lt/kg) y el consumo de heno (**CMSh**, KgMS/d/a). Los resultados fueron analizados como un DCA y en el modelo de análisis se incluyeron como efecto fijo el sistema de suplementación (**T**) y como aleatorio la raza. El consumo fue analizado con medidas repetidas en el tiempo y en el modelo de análisis se incluyó como efectos fijos T, los días de evaluación (**D**) y su interacción (**T*D**). Para los análisis se usó el paquete de nlme de Rstudio considerando un nivel de significación del 5%.

Resultados y Discusión

El CMS de suplemento fue similar (*P>0,05*) entre los dos sistemas de dosificación, no obstante, interactuó con los días de evaluación. Los días 4, 11, 13 y 15 las corderas LSR mostraron un mayor (*P<0,05*) consumo que las corderas LR (Figura 1). En términos generales el consumo promedio de suplemento, durante todo el periodo de evaluación, fue 0,185 ± 0,012 lts/d y mayor a lo reportado por Ceballos *et al.* (2020) en corderas de reposición, donde se implementó un sistema de dosificación con lamederos con rodillo, sin reparo y expuestos a la intemperie. Estos resultados reportados podrían ser explicado por efecto directo de las bajas temperaturas que modifican la viscosidad del suplemento líquido, afectando la fluides y extracción en los lamederos por los animales. En el presente trabajo, si bien la experiencia se desarrolló en los meses de menor temperatura ambiental, los lamederos estuvieron bajo galpón, por lo cual la viscosidad del suplemento podría no ser afectada por la temperatura ambiental, mejorando el consumo de ambos sistemas de dosificación. El CMSh fue similar (*P>0,05*) entre las corderas LR y LSR, y no interactuó (*P<0,05*) con los días de evaluación (Tabla 1). En relación con los parámetros productivos, las corderas LR y LTR presentaron similares (*P>0,05*) PV, CC al inicio y al final del periodo de evaluación (Tabla 1). La GDP se comportó de manera similar y esto se debió a similares consumos de heno y suplemento líquido.

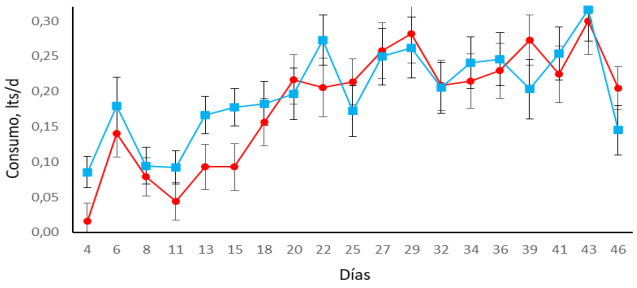


Figura 1. Evolución del consumo de Nutriliq, dosificados en un sistema con rodillos (●) y otro sin rodillos (■). (Modelo, T: *P*=0,48; D: *P*<0,01; T*D: *P*=0,04).

Tabla 1. Parámetros productivos de corderas suplementas Nutriliq®1040 bajo dos sistemas de dosificación. Medias y error estándar.

Variable	Dosificador del suplemento		*P-valor*
	Sin rueda	Con Rueda	
PV inicial, kg	30,3 ± 2,7	30,0 ± 2,7	0,85
CC inicial, 0-5	2,6 ± 0,1	2,7 ± 0,1	0,47
PV final, kg	35,2 ± 0,8	34,7± 0,7	0,45
CC final, 0-5	2,7 ± 0,05	2,8± 0,05	0,21
GDP, g/d	81,6 ± 16,5	72,0 ± 15,9	0,67
CMSh, g/d	940,0 ± 23,6	912,0 ± 30,6	0,18

PV: peso vivo; **CC**: condición corporal; GDP: ganancia diaria de PV; CMSh: consumo de heno.

Conclusiones

Los dos sistemas de dosificación mostraron similares consumos y crecimientos de las corderas. No obstante, habría que seguir realizando trabajos donde ambos sistemas de dosificación estén expuesto directamente a temperatura extremas en los meses de invierno en Patagonia, para evaluar el verdadero problema de dosificación en los lamederos con rodillos.

Bibliografía

Ceballos D *et al*. (2020) RAPA, 40, 1: 394.
Martinez Stanziola J *et al*. (2022) RAPA, 42, 1: 322.

SP 43 Engorde a corral con dietas de alta energía en corderos cruza Dohne Merino: respuesta productiva. Comunicación

Lacentre E[1], Ferreyra S[2,3], Centurión N[4,3], Rovegno S[3], Miccoli FE[3,5]*
[1]Chacra Experimental Bellocq, Ministerio de Desarrollo Agrario, PBA. [2]UNSAdA; [3]UNLZ, Facultad de Ciencias Agrarias, IIPAAS. [4]CITNOBA, UNSAdA. [5]UBA, Facultad de Agronomía. Buenos Aires – Argentina.
*E-mail: fmiccoli@agrarias.unlz.edu.ar

Feedlot fattening of cross breed Dohne Merino lambs under high energy diets: Animal performance. Communication

Introducción

El engorde a corral de corderos en la Región Centro permite aumentar la producción de cordero pesado y desestacionalizar la oferta de carne. Engordes de corderos cruza Texel y cruza Pampinta lograron canales de más de 18 kg, aptas para elaboración de cortes (Miccoli, 2021; Juliano *et al.,* 2023; Ferreyra *et al.,* 2023). La raza Dohne Merino, menos difundida en Región Centro, resulta una alternativa interesante. El objetivo fue evaluar la productividad de corderos cruza Dohne Merino en engorde a corral de 56 d para producir canales de más de 18 kg aptas para cortes.

Materiales y Métodos

El estudio de caso se realizó en la Chacra Experimental Bellocq (36°55´49.56´´, 61°29´28.17´´ Bellocq, Bs. As). Se seleccionaron 42 machos enteros destetados el 28 de diciembre del 2024 (28,42 ± 4,62 kg) y fueron alimentados a corral con 600 g de suplemento más fardo de alfalfa *ad libitum*. A los 8 meses de edad, en febrero (32,76 ± 6,20 kg de PV) se inició una prueba de engorde a corral de 56 d. La ración se suministró al 4,5% del PV en 2 entregas diarias; fue formulada según NRC (2007) y Ríos-Rincón *et al.* (2014) con objetivos de 2,72 Mcal EM/kgMS y 14% PB. Consistió en 800 g de un suplemento compuesto por grano de maíz (68,5%), afrechillo de trigo (16,5%) y expeller de soja (16,5%) y se completó la dieta con 700 g de fibra a base de pellet de alfalfa de 6 mm (Agrogy S.A.). Los animales fueron pesados al inicio y al final de la experiencia, previo suministro del alimento por la mañana. Se calculó la ganancia diaria de peso (**GDPV**, kg/d) y la relación de Kleiber (1961) (**KR**; GDPV/$PV^{0,75}$) como indicador de eficiencia energética. Los corderos fueron faenados en el frigorífico FAECAR S.A., Pehuajó, Buenos Aires. Post-faena, se registró el peso de canal caliente (**PCc**, kg) y fría (**PCf**, kg) a las 24 hs en cámara de oreo. Se estimó rendimiento de canal caliente (**Rc**, %) y fría (**Rf**, %) como la relación entre el peso vivo final y **PCc** y **PCf**, respectivamente. Por diferencia, se calculó la merma por oreo (Rc-Rf, %). Se monitorearon las heces y el comportamiento para ver posibles cuadros de acidosis y urolitiasis. Se realizó una lectura de comederos diariamente a fin de mantener el comedero sin sobrantes. Se analizó la estadística descriptiva con INFOSTAT (2020).

Resultados y Discusión

La GDPV fue de 0,208 kg/d, estos valores fueron superiores a los reportado por Juliano *et al.* (2023) en corderos cruzas Pampinta y Texel de 6 meses de edad alimentados 56 d con dietas que contenían entre 2,5-2,8 Mcal/kgMS. Sin embargo, los Rc en dicho trabajo fueron superiores (45,68 ± 0,55% y 47,53 ± 0,54%) a los del presente trabajo. Las GDPV actuales también fueron superiores a las reportadas por Villaverde *et al.* (2024) en corderos Dohne Merino castrados de 6 meses de 42 kg al inicio del engorde a corral (100-130 g/d) alimentados con dieta de igual densidad energética, aunque el Rc promedio fue similar (44%). El menor potencial de engorde podría ser debido a que los machos eran castrados.

Tabla 1. Índices de eficiencia del engorde a corral de corderos cruza Dohne Merino alimentados con dietas de alta energía durante 56 d.

Variable	Media	DE	CV	Mín	Máx
PV inicial, kg	32,76	6,20	18,94	22,00	47,00
PV final, kg	44,80	7,22	16,13	31,50	60,00
GDPV, kg/d	0,208	0,058	27,99	0,052	0,310
KR	0,016	0,005	30,40	0,003	0,025
PCc, kg	20,11	3,21	15,97	13,70	26,60
Rc, %	44,94	2,05	4,57	41,56	51,36
PCf, kg	19,54	3,18	16,29	13,10	25,71
Rf, %	43,65	2,09	4,80	33,67	50,12
Merma, %	1,29	0,51	39,28	0,02	2,47

D.E: desvío estándar, CV: coeficiente de variación, Mín.: Mínimo, Máx.: Máximo; KR: relación de Kleiber (GDPV/$PV^{0,75}$), PCc: peso canal caliente, Rc: rinde de la canal caliente, PCf: peso canal fría, Rf: rinde de la canal fría.

El KR de esta experiencia fue inferior a lo reportado por Miccoli (2021) en corderos enteros de la raza Texel de 42 d de engorde a corral. Sin embargo, algunos animales de este estudio lograron valores muy similares a la raza Texel, con lo cual nuestro objetivo a futuro es evaluar el mismo sistema en Dohne Merino puro para reducir el efecto de la raza materna y analizar los balances de energía para evaluar el potencial de conversión energética de esta raza como alternativa para el engorde a corral en la región centro. Por otro lado, contar con información sobre Rc y Rf es de interés a la hora de evaluar los engordes hasta la etapa de frigorífico, ya que los kg de PV ganados en el corral no reflejan exactamente los kg de carne para la comercialización. Esto es crucial para el análisis de gestión del negocio.

Conclusiones

La cruza Dohne Merino en un engorde de 56 d resultó en ganancias aceptables en comparación con pruebas similares con otras cruzas.

Agradecimientos

Al Ing. Luciano Adan de la empresa Agrogy S.A. Al frigorífico FAECAR S.A. A todo el personal de la Chacra Experimental de Bellocq por su apoyo.

Bibliografía

Di Rienzo *et al*. (2020). FCA, UNC.
Ferreyra S *et al*. (2023). RAPA 43: 99-130.
Juliano N *et al.* (2023). RAPA 43: 99-130.
Kleiber M (1961). John Wiley & Sons. New York.
Miccoli FE (2021). RAPA 41: 179-202.
National Res. Council (2007). National Academies Press.
Rios-Rincón FG *et al*. (2014). Asian-Australas. J. Anim. Sci. 27: 55-61.
Villaverde S. *et al*. (2024) RAPA 44: 214-288.

SP 44 Caracterización de las estrategias productivas de los productores caprinos de La Represa, Choya, SE. Comunicación

Lazarte MA[1]*, Ruiz A[1], Orellana P[1], Llorvandi C[1], Pisano P[1]

[1]Agencia de Extensión Rural INTA Frías

*E-mail: lazarte.marcelo@inta.gob.ar

Characteristics of the productive strategies employed by goat farmers in La Represa, Choya, Santiago del Estero. Communicatión

Introducción

La producción caprina es una actividad de relevancia en las economías rurales del NOA, especialmente en zonas de secano como el Departamento Choya, Santiago del Estero. Predominan majadas mestizas con base en un biotipo criollo adaptadas a las condiciones del Chaco semiárido (Erro Velazquez 2022). Los pequeños productores priorizan esta producción por tradición y por ofrecer una fuente de proteína para el hogar e ingresos económicos. En el sitio La Represa, la producción caprina está organizada en unidades productivas típicas de esta región que integran ganadería caprina y bovina con agricultura de secano. La presencia de proyectos institucionales de INTA con un grupo de productores permitió caracterizar cuantitativamente estas unidades productivas.

El objetivo de este trabajo fue describir y analizar las principales características de los sistemas caprinos familiares en La Represa.

Materiales y Métodos

El relevamiento se llevó a cabo en abril de 2023. Se trabajó con una muestra intencional de 10 familias productoras seleccionados por ser integrantes del proyecto Vivir y Producir en el Bosque, del componente Bosques, Biodiversidad y Ecosistemas (**BBE**) del programa Euroclima.

Se realizaron encuestas en los hogares, abordando variables productivas como el tamaño y composición del rodeo, manejo, infraestructura e ingresos. También se evaluaron variables socioeconómicas complementarias, como la composición de la familia, cuantos integrantes trabajan en la producción predial, el acceso a servicios, especialmente energía eléctrica y comunicación, otros ingresos de las familias. Los datos fueron sistematizados mediante estadística descriptiva, considerando frecuencias, promedios y rangos.

Resultados y Discusión

Nueve de las diez familias poseen caprinos, totalizando 772 animales, con 630 cabras madres. En promedio las unidades productivas tienen 85 caprinos (Tabla 1). El 60% de los hogares también posee bovinos, totalizando 465 cabezas con 361 madres. En promedio las unidades tienen 77 bovinos. Se identificaron prácticas de manejo adecuadas como selección de reproductores, rotación de padrillos, suplementación estratégica y controles sanitarios. En infraestructura, todas las unidades cuentan con bebederos, comederos, acceso a agua de represa o perforación propia del grupo, con red predial, y también un galpón de acopio comunitario. La superficie destinada a cultivos varió entre 50-300 ha por productor, principalmente destinadas a la implantación de pasturas y la siembra consociada de maíz con cucurbitáceas (Tabla 1). El autoconsumo y la comercialización están presentes en 9 de los 10 hogares. El tamaño promedio de los hogares encuestados es de 5,9 personas por hogar. La población de estos hogares asciende a un total de 59 personas de la cual el 46 % corresponden a varones y 54% a mujeres. En cuanto al acceso a servicios por parte de las familias se observó que el 80 % dispone de luz eléctrica, el resto no dispone de luz y utilizan velas o energía solar.

Los productores que integraron esta muestra pueden ser categorizados, de acuerdo con Contreras *et al.* (2014), al perfil del campesinado de la provincia de Santiago del Estero, caracterizado por prácticas productivas tradicionales, baja capitalización, uso predominante de mano de obra familiar, un ordenamiento predial informal y una orientación productiva centrada en el autoabastecimiento del hogar, con comercialización de excedentes.

Tabla 1. Distribución de los productores según el tamaño del rodeo caprino y la superficie trabajada.

Categoría	Clasificación	Productores, n	Porporción de productores, %
Tamaño del rodeo caprino	Menos de 50 cabezas	2	22,20%
	Entre 51 y 100 cabezas	3	33,30%
	Entre 101 y 150 cabezas	4	44,50%
Superficie trabajada (ha)	Hasta 50	5	55,60%
	Entre 51 y 100	1	11,10%
	Entre 101 y 200	2	22,20%
	Más de 200	2	22,20%

Conclusiones

Las unidades relevadas evidenciaron un adecuado nivel de conocimientos y aplicación de prácticas de manejo reproductivo y sanitario. No obstante, presentaron una notable heterogeneidad en cuanto al número de animales, superficie productiva y diversificación de actividades, incluyendo la presencia de ganado caprino, bovino y cultivos, lo cual conforma una estrategia familiar orientada al abastecimiento alimentario y a la generación de ingresos.

Agradecimientos

Al Proyecto Euroclima, productores de La Represa e Ing. Marcelo Contreras y Equipo Técnico EEA Santiago del Estero.

Bibliografía

Contreras M *et al.* (2014) Trabajo Campesino: Estructura y tipologías de los sistemas productivos del Suroeste de S.E.

Erro Velazquez M *et al.* (2022) Comercialización y Consumo de Carne Caprina. Ganadería familiar y campesina en S.E. Bellas Alas Edit p.30.

SP 45 Patrones de uso del paisaje por cabras Criollas en sistemas pastoriles de regiones andino-patagónicas de Mendoza

Egea V[1,2]*, Lannutti E[3,6,7], Llano C[4], Debandi H[1], Campos C[1], Vázquez N[2], Cappa F[5], Borghi C[5]
[1]Instituto Argentino de Investigaciones de las Zonas Áridas (IADIZA), [2]Universidad Juan Agustín Maza (UMAZA), [3]Instituto Argentino de Nivología, Glaciología y Ciencias Ambientales (IANIGLA), [4]Instituto de Ingeniería y Ciencias Aplicadas a la Industria (ICAI), [5]Centro de investigaciones de la geósfera y biósfera (CIGEOBIO), [6] Universidad Tecnológica Nacional (UTN-FRM), [7]Universidad Nacional de Cuyo (UNCuyo)
*Email: vegea@mendoza-conicet.gov.ar

Landscape use patterns by Criollo goats in pastoral systems of the Andean-Patagonian regions of Mendoza

Introducción

Los sistemas pastoriles extensivos son estrategias productivas frecuentes en regiones áridas y semiáridas. En la región andino-patagónica del suroeste de Mendoza, la cría trashumante de cabras Criollas representa la principal fuente de sustento para las comunidades locales. Sin embargo, no se cuenta con información acerca del comportamiento alimentario de estos animales a escala de paisaje, un aspecto clave para optimizar la productividad, el bienestar animal, la conservación y el aprovechamiento de los recursos forrajeros. Por ello, el objetivo de este trabajo fue caracterizar el movimiento espacial de cabras Criollas en paisajes cordilleranos del departamento de Malargüe.

Materiales y Métodos

El área de estudio se ubica en el departamento de Malargüe, provincia de Mendoza, a la altura del km 20 de la Ruta Nacional N° 145 que vincula la República Argentina con Chile a través del paso Pehuenche. El área corresponde a un ambiente cordillerano (altitud: 1500 a 2300 msnm) incluida mayormente en la provincia fitogeográfica Altoandina, con leve influencia de la provincia fitogeográfica Patagónica. El clima es frío y seco, las precipitaciones (250 a 300 mm anuales) se presentan en forma de nieve o granizo con vientos fuertes a lo largo de todo el año. El relieve es de alta montaña, con laderas suaves o escarpadas, entremezcladas con mesetas. Se trabajó en tres puestos caprinos del suroeste de Malargüe (**P1**: 35°48'S, 70°04'O; **P2**: 35°77'S, 70°08'O; **P3**: 35°41'S, 70°06'O). En cada uno se seleccionaron 10 cabras Criollas adultas de edad, peso y condición corporal similares. Se les colocaron collares con GPS, que registraron su ubicación cada 15 minutos durante 30 días (enero 2024), bajo el sistema de manejo tradicional de cada puesto. Los datos de localización fueron procesados para evaluar patrones de movimiento y uso del paisaje según Wade *et al.* (2024). A partir de los datos espaciales se estimaron variables descriptivas del movimiento: coeficiente de correlación respecto al recorrido medio (**CRM**), área de acción (**AA**, mínimo polígono convexo), distancia diaria recorrida media (**DDRM,** m), porcentaje de actividad (**PA,** %), distancia media al agua (**DMA**) y densidad de puntos mediante análisis zonal. La información fue procesada con herramientas SIG y visualizada a través de histogramas de frecuencias.

Resultados y Discusión

En la Tabla 1 se presentan las métricas de movimiento para las cabras estudiadas. Las trayectorias registradas mostraron una alta similitud dentro de cada grupo (coeficiente de correlación promedio; r= 0,90 ± 0,12), lo que indica un patrón de desplazamiento grupal marcado y consistente. El AA promedio fue de 1105 ha, con valores que oscilaron entre 778 y 1353 ha, evidenciando una considerable amplitud espacial en el uso del paisaje. La DDRM fue de 8,9 km, con un rango entre 7,6 y 10,2 km, lo cual sustenta lo reportado por (Swain *et al.*, 1986) para sistemas extensivos similares, lo que sugiere comportamientos de búsqueda de forraje comparables. El PA varió entre el 42 % y el 61 %, lo que refleja una proporción sustancial del tiempo dedicada al pastoreo activo y al desplazamiento. En promedio, las cabras no se alejaron más de 1,7 km de las fuentes de agua, lo cual sustenta lo reportado en otros trabajos (Wade *et al.*, 2024). La distribución espacial de las localizaciones GPS mostró una alta concentración en ciertas áreas, lo que evidencia un uso heterogéneo del espacio (Figura 1). Dado que el acceso al agua no fue una limitante aparente, se plantea que otros factores, como la topografía y la cobertura vegetal podrían estar modulando estos patrones de uso (Bailey, 2004).

Tabla 1. Métricas de patrones de movimiento de las cabras (N=30) como valores medios, máximos, mínimos y desviaciones estándar (SD).

	CRM	AA	DDRM	PA	DMA
Media	0,90	1105,1	8874,6	47,3	1190,0
Máximo	0,98	1352,6	10234,7	61,4	1725,0
Mínimo	0,48	778,2	7588,3	42,3	822,3
SD	0,12	146,2	1003,9	5,4	352,8

CRM = Correlación recorrido medio, **AA**= Área de acción (ha), **DDRM** = Distancia diaria recorrida media (m), **PA** = Porcentaje de actividad (%), **DMA** = Distancia al agua media (m).

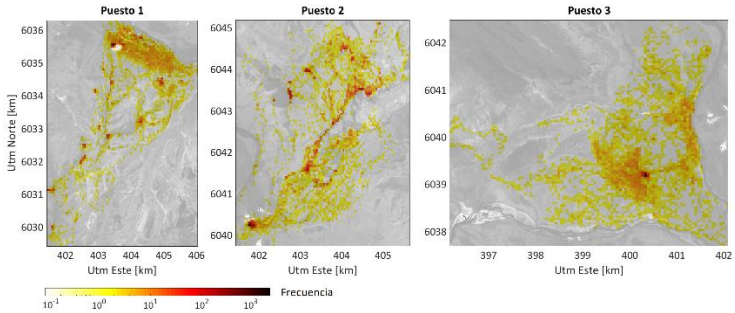


Figura 1. Distribución de las cabras para cada puesto en una escala de color de frecuencia logarítmica.

Conclusiones

Este estudio constituye una primera aproximación al análisis del movimiento espacial de cabras Criollas en sistemas trashumantes de la región cordillerana de Malargüe. Los resultados evidencian trayectorias grupales consistentes, amplias áreas de acción y un uso heterogéneo del paisaje. Esta información es un aporte relevante para comprender la dinámica de uso del espacio en estos sistemas productivos y brinda una base técnica valiosa para orientar estrategias de manejo que promuevan la sostenibilidad productiva y el bienestar animal en contextos andino-patagónicos.

Bibliografía

Wade C *et al*. (2024) Rangeland Ecol Manage 94, 29-37.
Swain *et al.* (1986) Indian J Animal Sci 56, 614-616
Bailey DW (2004) J Animal Sci 84, 147-153.

SP 46 Integración de datos GPS y modelos para la determinación de actividades en ganado caprino en pastoreo

Matias Brancher LA[1]*, Herrera Conegliano OA[2,3], Quiroga ER[2,3], González MF[2,3]
[1]Becario estudiantil INTA-AUDEAS-CONADEV, [2]INTA EEA Catamarca, [3]Fac. Cs. Agr., UNCa.
*E-mail: lemabran.99@gmail.com

Integration of GPS data and models for the determination of activities in grazing goats

Introducción

El uso de la tecnología GPS en ganadería es una herramienta para la obtención, gestión de la información y toma de decisiones. Estudios previos señalan que es posible desarrollar modelos predictivos de actividades diarias de animales durante el pastoreo mediante datos obtenidos a partir de collares GPS (Sakai *et al.,* 2019). Estos modelos a menudo agrupan las actividades en tres tipos: pastoreo (movimientos cortos y constantes) típicos de la búsqueda de alimentos; descanso (los animales permanecen prácticamente inmóviles) y desplazamiento (movimientos largos y rápidos). El modelo de clasificación de actividades más utilizado hasta el momento es el de Ungar (2005) sin embargo, este se ha usado principalmente en ganado bovino y no existe información de su aptitud para actividades en caprinos en la región del Chaco Árido.

El objetivo del trabajo fue evaluar el grado de precisión de ocho modelos predictivos de actividades para el ganado caprino en base a datos obtenidos de collares GPS y datos obtenidos de la observación visual de las actividades mediante seguimiento *in-situ* de los animales.

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó a cabo en el Campo anexo Santa Cruz, INTA EEA Catamarca. Se utilizó una majada de diez cabras raza Boer, que pastoreaban en un potrero de monte mejorado de 14 ha, que contaba con tres estratos de vegetación: arbóreo, arbustivo y herbáceo. Se estudió durante cinco días, desde el 22/07/2024 al 26/07/2024 en el horario del pastoreo de 7:30 a.m. a 13:00 p.m. Se elegia al azar un animal y se le colocaba el collar GPS. Luego del turno diario se retiraba el collar y al día siguiente se colocaba en uno distinto. El collar GPS utilizado fue desarrollado por el INTA y la Universidad Nacional de Catamarca. El dispositivo tomó datos de posicionamiento geográfico a intervalos de diez minutos. Simultáneamente se acompañó a la majada y se anotó las actividades que el animal realizaba.

Finalizado el ensayo los datos obtenidos fueron procesados en el software Q-gis 3.32 Lima. Luego se calculó la distancia entre puntos sucesivos (metros cada 10 min) con paquete adehabitatLT del software Rstudio, version 4.3.3.

Los datos de distancias entre puntos sucesivos se utilizaron para evaluar modelos predictivos de las actividades de los animales agrupados en tres clases: descanso, pastoreo y desplazamiento. Basándose en lo postulado por Ungar (2005) se plantearon ocho modelos con variaciones en los valores de distancia para los umbrales entre puntos sucesivos que dieron origen a los restantes modelos (Tabla 1), con el propósito de obtener el que más se ajuste a los datos obtenidos en el seguimiento y observación visual de las actividades. Se calculó las frecuencias de las distintas actividades (Descanso, pastoreo y desplazamiento) según los criterios de clasificación específicos de cada uno de los ocho modelos planteados (**M1** a **M8**) y del modelo de Ungar (**MU**), basándose en las variaciones de distancia entre puntos sucesivos por los collares GPS cada 10 minutos.

Se comparó la frecuencia de actividades obtenidas mediante los modelos con lo observado durante el seguimiento *in-situ* por medio de la prueba *Chi-cuadrado*.

Tabla 1. Parámetros y umbrales para la categorización de los criterios de clasificación, ("MU" modelo Ungar) y ("M1 a M8" modelos planteados).

	Umbrales (en metros) para clasificar las actividades		
Modelos	Descanso	Pastoreo	Desplazamiento
MU	<10	10-200	>200
M1	<19	20-60	>60
M2	<30	31-70	>71
M3	<40	41-100	>101
M4	<50	51-110	>111
M5	<60	61-120	>130
M6	<5	6-20	>21
M7	<10	10-100	>101
M8	<3	3-50	>50

Resultado y discusión

Según los datos de observación visual, las actividades a la que más tiempo dedicaron las cabras fue el pastoreo (73%), seguido del descanso (25%) y en menor medida desplazamiento (2%). Se encontró un solo modelo cuyo resultado fue estadísticamente similar a la observación visual (modelo 7, $P = 0,16$), mientras que el resto de los modelos difirieron significativamente de lo observado ($P < 0,05$) (Figura 1).

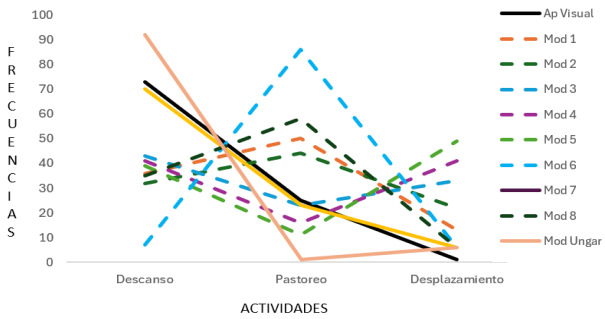


Figura 1. Frecuencias de actividades de caprinos en pastoreo para los ocho modelos propuestos ("M1 a M8"), UNGAR (MU) y observación visual (Ap Visual).

Conclusión

El modelo que más se aproximó a los datos obtenidos de la observación visual fue el modelo 7. Sería importante poner a prueba el modelo en otros contextos: épocas de año, tipos de recursos forrajeros, dimensiones de potrero y razas caprinas.

Bibliografia

Ungar (2005) Range Eco & Manag, **58**, 256-266.
Sakai O *et al.* (2019) Comput. Electron. Agric. **166**, 105027.

SP 47 Intensificación estratégica en cabras Angora: mejora del desempeño reproductivo y productivo. Comunicación

García Falabella BM [1], Odeon M, Cancino AK, Moya EN[2], Hara S, Caballero V, Villagra ES, Villar ML

[1] INTA EEA Bariloche. [2]Universidad Nacional de la Plata, Facultad de Ciencias Veterinarias

*E-mail: garcia.brenda@inta.gob.ar

Strategic intensification in Angora goats: improvement of reproductive and productive performance. Communication

Introducción

La cría de cabras Angora para producción de fibra mohair se lleva a cabo en sistemas extensivos de pequeña escala productiva sobre pastizales naturales de baja oferta forrajera coincidente con la gestación y el parto (Villagra *et al.,* 2015). En consecuencia, se presentan bajas tasas de preñez y señalada, lo que limita la eficiencia productiva del hato. Las categorías más afectadas por el déficit de forraje de otoño e invierno son las cabrillas de primer servicio (18 meses de edad) y las cabras adultas de última parición. Las cabrillas no alcanzan el peso vivo (**PV**) mínimo para lograr la preñez y cabras las adultas no alcanzan una condición corporal (**CC**) adecuada durante la gestación y el parto debido al desgaste dentario y la edad.

El objetivo fue diseñar una estrategia de intensificación basada en el confinamiento y alimentación estratégica para mejorar parámetros reproductivos y productivos de cabrillas y cabras adultas respectivamente, entre el momento previo al servicio y durante la parición. Luego del parto se evaluó el impacto de esta estrategia sobre parámetros de crecimiento en las crías.

Materiales y Métodos

La experiencia se realizó entre marzo y diciembre 2024 (CICUAE PATNOR 03/2024). Se utilizaron 20 cabrillas y 21 cabras adultas de última parición. Los animales se alojaron en un corral con acceso a 40% alimento balanceado, 40% pellet de alfalfa y 20% heno de moha, logrando una dieta de 15% PB y 2,6 Mcal EM/kg MS a razón de 1,1 kg.animal^{-1}.dia^{-1}. Se registró el PV y la CC (escala 1 a 5) durante todo el periodo, y la ganancia diaria de peso vivo (**GDP**) se calculó por regresión lineal. En mayo se realizó el servicio dirigido a corral en cabrillas e inseminación con semen fresco en adultas, ambos con sincronización de celos utilizando esponjas y efecto macho. La preñez se detectó por ecografía. Se registró el peso de vellón en la esquila y se determinó el diámetro de la fibra. En las crías, se registró el PV al nacimiento y el seguimiento del PV hasta el día 53 de vida.

El ensayo se realizó bajo un arreglo factorial 2 × 2 (2 niveles de categoría y dos niveles de momento). Todas las variables se analizaron mediante ANOVA considerando la categoría y el momento como efectos fijos y su interacción. Se consideró un nivel del 5% para el error del modelo y los efectos fijos.

Resultados y Discusión

Para las variables estudiadas las interacciones no fueron significativas. El PV inicial y final fue superior (*P<0,05*) en las cabras adultas y en el momento de la parición (Tabla 1). La CC final fue superior en el servicio (*P*< 0,05) y disminuyó en la parición. La CC observada en ambas categorías de este trabajo fue superior a los valores reportados por Giraudo *et al.* (2006) en cabras suplementadas a campo. Las cabrillas alcanzaron un PV final al servicio superior al límite mínimo de 25 kg requerido para la raza Angora para lograr la preñez a los 18 meses de edad (Snyman, 2007). Los porcentajes de preñez y señalada fueron de 95,0% y 85,8% en cabrillas y de 86% y 138% en cabras adultas respectivamente. Los parámetros de producción y calidad de mohair no fueron afectados por la categoría (*P* > 0,05; Tabla 2). El peso de vellón registrado en este trabajo fue superior al reportado por Sacchero *et al.* (2023) para la raza Angora de la región con características de calidad de fibra similares. El PV al nacimiento y la GDP registrada en las crías no fueron afectados por la categoría aunque la GDP fue superior al valor recomendado de 0,11 kg. día^{-1} para el periodo previo al destete en caprinos de Angora según Snyman (2007).

Tabla 2. Parámetros productivos de cabrillas y cabras adultas de raza Angora en un sistema de cría intensiva a corral (media ± error estándar)

Parámetro	Cabrillas	Adultas	*P-valor*
PV a la esquila, kg	46,7± 1,97	57,4± 1,87	<0,01
CC a la esquila, puntos	2,99± 0,06	3,05± 0,06	0,50
Peso vellón sucio, kg	2,8± 0,24	2,7± 0,20	0,70
Diámetro medio de la fibra, µ	31,9± 1,06	33,1± 0,88	0,40
Peso al nacimiento crías			
Machos, kg	3,23± 0,15	3,29± 0,13	0,78
Hembras, kg	3,14± 0,14	3,14± 0,11	0,99
Ganancia de peso, crías día 0- 53			
Machos, kg.dia^{-1}	0,21± 0,02	0,18± 0,01	0,18
Hembras, kg.dia^{-1}	0,17± 0,02	0,19± 0,02	0,33

Conclusiones

Este pequeño estudio sugiere que la intensificación puede ser una estrategia valiosa para mejorar la eficiencia y rentabilidad de los sistemas productivos de Angora especialmente con cabras de bajo desempeño reproductivo.

Agradecimientos

A los proyectos INTA PD I130, FONTAGRO ATN/RF-20639-RG y ATN/RF-20640-RG y al personal del campo experimental INTA Pilcaniyeu.

Bibliografía

Giraudo CG *et al*. (2006). RAPA, 26 (Sup 1)

Sacchero D *et al*. (2023). Front. Anim. Sci. 4:1208778.

Snyman MA. (2007) South African J. Anim. Sci. 37:132-141.

Villagra ES *et al.* (2015). Trop Anim Health Prod 47:1373–1380.

Tabla 1. Medias mínimas cuadradas de peso vivo (PV) y condición corporal (CC) por categoría y momento de producción en cabras Angora (EEM, error estándar de la media).

	Categoría				**Momento**			
Parámetro	**Cabrillas**	**Adultas**	**EEM**	***P- valor***	**Servicio**	**Parición**	**EEM**	***P-valor***
PV inicial, kg	35,6	46,9	1,57	<0,01	31,3	51,2	1,57	<0,01
PV final, kg	39,4	47,4	1,43	<0,01	41,9	44,9	1,43	0,04
CC inicial	2,57	2,65	0,06	0,23	2,40	2,79	0,06	<0,01
CC final	2,76	2,63	0,08	0,10	3,10	2,32	0,08	<0,01

SP 48 Crecimiento de cabrito Angora en un establecimiento en el departamento Valcheta, Río Negro. Estudio de caso. Comunicación

Cortés MV*, Garcilazo MG, Martínez SD
Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
*E-mail: cortes.maria@inta.gob.ar

Angora goat rearing on a farm in the Valcheta department, Río Negro. Case study. Communication

Introducción

La producción de cabras Angora en Argentina se localiza en el norte de la Patagonia, particularmente en el centro y sur de Neuquén, sur de Río Negro y noroeste de Chubut (Sacchero *et al.,* 2022). Es netamente extensiva, en zonas de baja capacidad agrícola o forestal, con pastoreo del monte o pastizal natural, por eso es relevante desde el punto de vista de la ocupación territorial. La mayoría de los productores son minifundistas, de escasos recursos económicos lo que limita su capacidad de ahorro e inversión (Agostini *et al.,* 2022)

En los sistemas de producción de Angora la principal fuente de ingresos corresponde a su fibra, siendo la carne un complemento como estrategia de diversificación productiva (Sacchero *et al*., 2022). Este trabajo tuvo por objetivo conocer el peso en los primeros días de vida y su evolución en cabritos Angora en una región donde no se cuenta con antecedentes.

Materiales y Métodos

En el marco del proyecto ¨Desarrollo de sistemas de producción ganaderos climáticamente inteligentes para la Norpatagonia¨ se realizó el seguimiento el establecimiento "*Loma Alta*" ubicado en Macachín, dentro de la zona fitogeográfica del monte austral en transición. Se realizó el control de las pariciones y registró el peso de 67 chivitos nacidos desde el 15 de septiembre hasta el 10 de noviembre de 2024. El mismo consistió en 6 visitas (21 y 28/09, 9, 16 y 25/10 y 10/11) donde se registraron los nacimientos, los pesos vivos y se identificaron con diferentes colores en distintos lugares del cuerpo según fecha de parición. De acuerdo con el periodo entre visitas se conformaron 4 grupos según periodos de nacimiento, grupo 1 (**G1**, 21/9 y 27/9, n=18), grupo 2 (**G2**, 28/9 y 8/10, n= 27), grupo 3 (**G3**, 28/9 y 8/10, n=6) y grupo 4 (**G4**,9/10 y 15/10, n=10).

La determinación del peso fue con una balanza digital tipo romana. Para el análisis de evolución de peso se consideró solamente al G1, por tener un mayor número de registros en el tiempo. A fin de determinar diferencias significativas en la ganancia diaria de peso (**GDP,** kg/d) entre los grupos, se analizaron los datos correspondientes a 61 animales pertenecientes a cuatro grupos experimentales que estuvieron presentes en al menos 3 visitas (agrupados según fecha de nacimiento). Se realizó un ANOVA para evaluar diferencias en la GDP promedio entre grupos y se aplicó una prueba de comparación de medias LSD para explorar diferencias entre pares de grupos, independientemente del resultado global del ANOVA.

Resultados y Discusión

Los pesos iniciales promedio registrados se encuentran dentro de los rangos mencionados por Snyman (2007) para chivas Angora sudafricanas (2,5-3,1 kg en hembras y 2,6-3,4 kg en machos). Del análisis de la evolución de peso del grupo 1 durante las primeras 7 semanas de vida (Figura 1) la ganancia de peso fue 92 g/d para las hembras y 103 g/d para los machos. Resultan semejantes a lo descripto para Angora, donde las ganancias de peso de cabritos hasta los 8 meses de edad promedian 114,4 g/d y de cabritas de 97,8 g/d (Snyman, 2007).

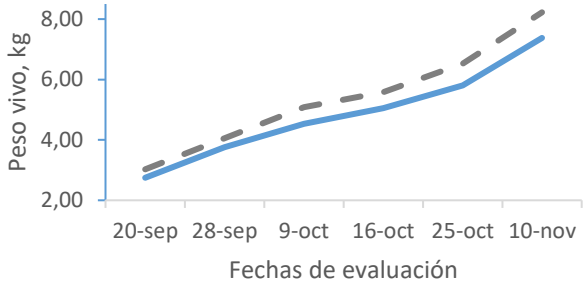


Figura 1. Evolución del peso vivo del grupo 1 de chivitos Angora, machos (--) y hembras (¯).

La GDP fue similar (*P* = 0,28) entre grupos. No obstante, hubo una tendencia (*P* = 0,09) a un mayor GDP del G1 en comparación con G3 (Figura 2), esto podría deberse a la variabilidad dentro de los grupos y a la diferencia en los tamaños muestrales.

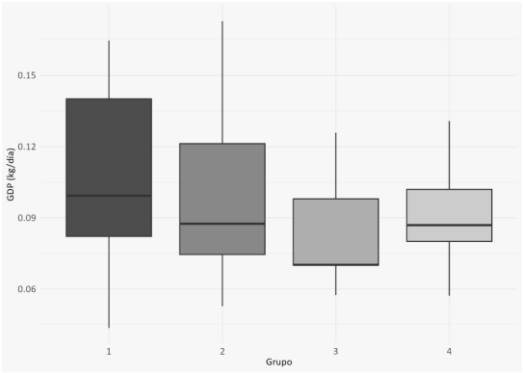


Figura 2. Ganancia diaria de peso en las primeras 2 semanas de vida para los 4 primeros grupos. (Grupo 1: entre 15/09 y 20/09, n=18; Grupo 2: entre 21/09 y 27/09, n=27; Grupo 3: entre 28/09 y 8/10, n=6; Grupo 4: entre 9/10 y 15/10, n=10)

Conclusiones

Bajo este estudio de caso, y en ausencia de antecedentes locales, se observó que el crecimiento de los cabritos de raza Angora fue comparable al registrado en regiones con tradición caprina, como Sudáfrica. No obstante, para contar con mayor precisión y robustez en los resultados, se recomienda realizar nuevos estudios que incluyan un mayor número de establecimientos con características productivas similares a las locales.

Bibliografía

Sacchero, D. *et al* (2022) RAPA 42 (1), 246

Snyman M.A. (2007). South African Journal of Animal Science 37(2), 132–141.

Agostini N. *et al* (2022) ESPA Río Negro, Sección II cap.8, 90-96.

SP 49 Comparación entre modelos de ajuste de curvas de crecimiento en Caprinos Criollos Serranos del NOA

Salinas C[1]*, Prado JM[1], Solaligue PB[1], Gutierrez E[1], Fernández J[1], Arce O[1]
[1] Universidad Nacional de Tucumán (Facultad de Agronomía, Zootecnia y Veterinaria)
*E-mail: salinascarmen05@gmail.com

Growth curve adjustment in Creole mountain goats of the NOA

Introducción

El caprino Criollo constituye la mayor proporción del stock caprino nacional. Su rusticidad, capacidad de adaptación y diversidad genética lo convierten en un recurso esencial para la ganadería en Argentina, especialmente en contextos de marginalidad económica, *(De la Rosa Carabajal et al., 2016)* . Ante el avance del mestizaje con cabras exóticas, es importante describir la curva del Caprino Criollo Serrano del NOA. Se plantea la hipótesis donde el crecimiento de estos animales puede ser adecuadamente descrito mediante modelos no lineales. El objetivo de trabajo fue evaluar el ajuste de 4 modelos lineales, para describrir la curva de crecimiento de caprinos Criollos Serranos.

Materiales y Métodos

El estudio se llevó a cabo en el Centro Experimental Caprino de la Facultad de Agronomía y Zootecnia de la UNT, ubicado en El Manantial (San Miguel de Tucumán), en una región de clima subtropical subhúmedo con estación seca. La precipitación media anual es de 1.100 mm, concentrada entre octubre y marzo, y la temperatura media anual alcanza los 19,4 ºC. Se trabajó con 59 animales (48 hembras y 11 machos), registrando fecha y peso al nacimiento, y realizando pesadas semanales durante 3 años, utilizando una balanza de gancho tras 18 h de ayuno. La alimentación se basó en pasturas naturales e implantadas, incluyendo sorgo de Alepo (*Sorghum halepense*), vicia *(Vicia sativa*), cebadilla criolla (*Bromus unioloides*), avena (*Avena sativa*), trébol de olor blanco (*Melilotus alba*), sorgo forrajero (*Sorghum vulgare*) y caña de azúcar (*Saccharum officinarum*). Las madres recibieron 0,2 kg/día de grano de maíz entero durante el último tercio de gestación. Para ajustar las curvas de crecimiento individual, se aplicaron 4 modelos de regresión no lineal Brody, Logístico, Von Bertalanffy y Gompertz utilizando el software R. La selección del mejor modelo se basó en los criterios AIC, BIC, R^2 ajustado y log-likelihood.

Resultados y Discusión

El modelo de *Brody* presentó el mejor ajuste a los datos de crecimiento, evidenciado por los valores más bajos de AIC y BIC, el mayor log-likelihood y el R^2 ajustado más alto (Tabla 1). Estos resultados indican que este modelo describe con mayor precisión el patrón de crecimiento observado, en concordancia con lo reportado por Aguirre *et al.* (2022) en cabras criollas del Ecuador. El modelo de *Brody* representó de forma más adecuada el comportamiento de crecimiento, especialmente en edades avanzadas, donde los modelos *Logístico* y *Gompertz* tendieron a subestimar el peso asintótico alcanzado (Figura 1).

Conclusiones

El modelo de *Brody* resultó ser el más adecuado para describir el crecimiento en hembras y machos caprinos de la raza Criollos Serranos del NOA, presentando el mejor ajuste estadístico y la representación gráfica más precisa. La dispersión observada en los datos podría atribuirse a cambios fisiológicos individuales, variaciones en la dieta, diferencias genéticas y factores sanitarios o ambientales.

Bibliografía

Aguirre L *et al*. (2022). CEDAMAZ, 12-2.
De la Rosa Carabajal S *et al.* (2016). BCI. 219-244.

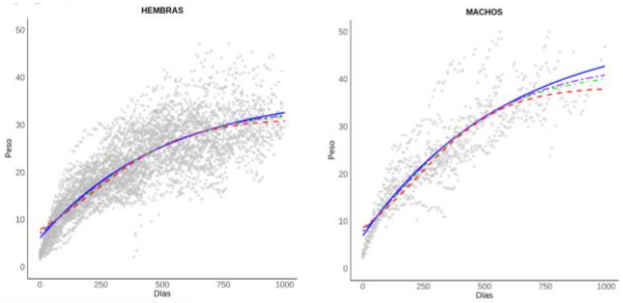


Figura 1. Curvas ajustadas de hembras y machos, de los modelos: Brody (azul), Logístico (rojo), Gompertz (verde), Von Bertalanffy (violeta).

Tabla 1. Fórmula matemática de los modelos de crecimiento no lineal. W(t): peso en función del tiempo (t). A: peso asintótico (peso máximo esperado). B: parámetro de integración (relacionado con el peso inicial). C: tasa de crecimiento. t: edad en días.

Modelo	Fórmula	AIC	BIC	Log-Likelihood	R^2 aj.	A	B	C
Brody	*P(t) = A (1 - B · e^(-Ct))*	30321.21	30367.80	-15153.61	0.8662	38.921	0.840	0.00195
Von Bertalanffy	*P(t) = A (1 - B · e^(-Ct))* ³	30544.44	30591.03	-15265.22	0.8563	35.819	0.416	0.00299
Gompertz	*P(t) = A · e^ (-B · e^(-Ct))*	30664.83	30711.41	-15325.41	0.8512	34.812	1.543	0.00353
Logístico	*P(t) = A / (1 + B · e^(-Ct))*	31005.38	31051.96	-15495.69	0.8373	32.709	3.109	0.00526

SP 50 Efecto de la castración sobre parámetros productivos en llamas bajo suplementación para terminación

Chavarria NJ[1]*, Ramos NE[1]
[1]INTA EEA Abra Pampa
*E-mail: chavarria.nicolas@inta.gob.ar

Effect of castration on productive parameters of llama under supplementation for termination

Introducción

La castración de machos es una práctica rutinaria en el manejo de llamas (*Lama glama*) en la región puna de Jujuy. Por lo general, las llamas de diferentes categorías se mantienen juntas a lo largo del año, por lo que a través de este manejo se logra que los animales que no son seleccionados para reproductores y puedan mantenerse sin entorpecer en la selección. Una alternativa productiva es el engorde y terminación de machos jóvenes de descarte, con el fin de obtener carne de calidad y no sobrecargar el campo con estas categorías. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la castración sobre parámetros productivos en llamas en pastoreo suplementadas con un balanceado comercial para su terminación.

Materiales y Métodos

Se realizó un ensayo experimental en las instalaciones de la EEA INTA Abra Pampa entre abril y agosto de 2024. Se utilizaron 24 llamas macho maltones descarte de unos 18 meses de edad y un peso vivo inicial promedio de 64,6 ± 4,7 kg. Se asignaron los animales al azar a dos tratamientos: 12 castrados (C) y 12 enteros (E). Los animales del grupo C fueron castrados dos meses antes del inicio de la suplementación. Los animales de cada tratamiento fueron repartidos a su vez en dos potreros con pastizal natural constituido por "Chillagua" (*Festuca spp*.) principalmente y un área de 1,25 ha, con una disponibilidad forrajera de aproximadamente 1200 kgMS/ha (Ccanccapa-Yucra *et al*. 2023) sin diferencias entre potreros. De esta forma quedaron conformados 4 lotes con 6 animales cada uno: 2 castrados y 2 enteros. El suplemento ofrecido para todos los animales fue un balanceado comercial disponible en el mercado (14,5 % de PB y 3,02 Mcal EM/kgMS). El mismo se ofreció al 1,5 % del PV resultando en una ración diaria de 1 kg de balanceado por animal, suministrados por la mañana en comederos comunitarios para los 6 animales de cada lote. La unidad experimental fue cada animal, aunque dentro de los lotes compartan los comederos, ya que de esta forma no se afecta el comportamiento gregario propio de la especie. Una vez cumplidas las 6 semanas desde el fin del acostumbramiento, se realizó una faena experimental de todos los animales. Se determinó el rechazo diario promedio del concentrado para estimar el consumo individual, condición corporal (escala: 1-5), peso vivo, GDP, y peso de la res oreada. El diseño de la experiencia se realizó en base a experiencias anteriores de suplementación (Chavarria *et al.* 2024; Cerón-Cuchi *et al.* 2025). Se empleó un modelo lineal simple con efecto del tratamiento de castración y se realizó el análisis de la varianza y prueba de comparación de medias a través del software INFOSTAT (Versión 2020).

Resultados y Discusión

Al inicio de la experiencia el PV y CC fueron similares (P>0,05) entre los animales E y C. El consumo, CC final, y peso de res oreada fue similar (*P>0,05*) entre tratamientos. Estos resultados podrían deberse a la edad, época y técnica de castración, entre otros factores.

En cuanto al peso vivo final, los animales E resultaron ligeramente más pesados que los C, aunque esta diferencia no resultó significativa; sin embargo, la GDP de los animales E fue 23,5% mayor (*P<0,05*) a los C.

Conclusiones

La castración afectó el crecimiento de los animales sin modificar la CC final y el peso de la res oreada a la faena, no obstante, es necesario repetir esta experiencia debido a la alta variación de los resultados y complementar esta información con evaluaciones en la calidad de la carne obtenida.

Agradecimientos

A los compañeros de apoyo y del Área de Producción Animal de la EEA por su colaboración durante todo el ensayo; y a la Asociación Cooperadora del CEA INTA Abra Pampa y el PEI 057 "Desarrollo de herramientas y estrategias para una ganadería sostenible en la región NOA" por el financiamiento para realizar la experiencia.

Bibliografía

Ccanccapa-Yucra K *et al.* (2023) Ani. Scien. Proc. 14(4), 555.
Chavarria NJ *et al.* (2024) RAPA 44, 240.
Cerón-Cucchi ME *et al.* (2025) Small Ruminant Research 245.

Tabla 1. Efecto de la castración de llamas bajo suplementación para terminación. Media y error estándar (EE).

Parámetros	Tratamientos		EE	*P*-valor
	Enteros	Castrados		
Consumo, kgMS/d	0,85	0,91	0,04	0,27
Condición Corporal inicial, 1-5	2,50	2,46	0,09	0,75
Condición Corporal final, 1-5	3,25	3,33	0,07	0,43
Peso Vivo inicial, kg	64,82	64,36	1,39	0,82
Peso Vivo final, kg	75,41	72,74	1,59	0,25
GDP, kg	0,21	0,17	0,01	0,02
Peso de la res oreada, kg	35,80	35,99	1,03	0,89

SP 51 Estrategias de control químico de leñosas para prevenir la pérdida de alambrados ante incendios rurales en Córdoba

Tessi T[1,2]*, Gersicich M[1], Salas AA T[1]
[1] INTA EEA Manfredi, [2] Catedra de Forrajes y Manejo de Pasturas, Facultad de Ciencias Agropecuarias, UNC.
*E-mail: tessi.torcuato@inta.gob.ar

Chemical control of shrubs to prevent loss of fences in rural fires in Córdoba

Introducción

La provincia de Córdoba se ve afectada cada invierno por incendios rurales, la zona que más los sufre son los cordones serranos y sus valles en el Noroeste, afectando principalmente vegetación nativa (Argañaraz *et al.* 2015). En esta zona el alambrado convencional es la herramienta típica para manejar los rodeos de cría, permitiendo gestionar el impacto animal sobre los recursos naturales. Lamentablemente, es la infraestructura rural más afectada por el fuego. Para prevenir esto se realizan tratamientos mecánicos (rolados, rastreados, etc.) que permiten remover el combustible de ambos lados, no así el que crece justo sobre la línea y que más en riesgo lo pone. Remover esa biomasa, incluso con herramientas manuales, es costoso y peligroso por la presencia de los hilos de alambre, costo que se repite periódicamente dado el rebrote de estas leñosas. En este contexto y con la intención de explorar alternativas superadoras a las actualmente contempladas por la legislación provincial, con el aval de la autoridad de aplicación correspondiente, se ensayaron métodos de control químico de leñosas.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en el Campo Experimental Anexo Deán Funes dependiente de la EEA Manfredi del INTA, ubicado en 30.357989º Lat. Sur, 64.323794º Long. Oeste y a 675 msnm. Se identificaron 600 metros de alambrados en avanzado estado de arbustización con especies nativas. En febrero de 2022 se rastreó ambos lados, dejando únicamente las leñosas que crecen en la línea. Se dividió en tres bloques, y en cada uno se instalaron en orden aleatorio 4 tratamientos: testigo (T) (20 metros), aplicación química al tocón (TC) (60 metros), aplicación química basal (B) (60 metros) y aplicación química foliar (F) (60 metros). Para el tratamiento TC se utilizó una emulsión concentrada con aminopyralid (4g/100cm^3) y triclopyr butoxietil éster (16,69g/100cm^3) al 2% en agua, aplicada inmediatamente luego del corte con motosierra, siendo el único tratamiento con una intervención mecánica. En B se aplicó el mismo producto, pero al 3% en gasoil, para facilitar su absorción por corteza, rociando la misma desde el suelo hasta 50 cm de altura. En F se aplicó una emulsión concentrada con aminopyralid (5,9g/100cm^3), picloram (11,6g/100cm^3) y triclopyr-butotil (20,9/100cm^3) al 2% en agua. T no sufrió ningún tipo de intervención. Al instalar cada tratamiento se determinó la cantidad de insumos y mano de obra utilizados por metro lineal para un análisis de costos. En octubre de 2024 (época de mayor riesgo de incendio) se cortó, clasificó y pesó todo el material leñoso. Submuestras del material vivo fueron secadas a estufa para determinar peso seco. Los datos obtenidos se trataron mediante análisis de la varianza y se realizó el test de LSD Fisher, con un nivel de significación de $\alpha = 0,05$.

Resultados y Discusión

Si bien se observa, en general, una marcada tendencia en los valores promedio de las variables analizadas, en algunos casos no se ve reflejada en significancia estadística, debido a la alta variabilidad propia de estos sistemas naturales. Los tres tratamientos químicos presentaron menos material vivo y total que T, aunque solo se diferenciaron estadísticamente los tratamientos TC y B. Que F no se diferencie de T se explicaría en la abundancia de Jarilla (*Larrea divaricata*), especie altamente tolerante, en especial a aplicaciones foliares. TC presentó el menor valor para todas las variables analizadas. El tratamiento F fue el que más material muerto presentó, aunque sin diferenciarse estadísticamente de B. A valores de febrero de 2025, TC resultó en el menor costo total por metro lineal ($1371), seguido de B ($1429) y F ($1577) dado el menor consumo de arbusticida (1/3 de F), aun implicando un mayor costo de mano de obra (4 veces más que F).

Conclusiones

Los tratamientos químicos TC y B redujeron la acumulación de material leñoso en alambrados a 2,6 años de aplicados, el tratamiento TC fue el más efectivo y el más económico, siendo además el que menos arbusticida insumió.

Bibliografía

Argañaraz JP *et al.* (2015) Fire Ecol 11, 55-73.

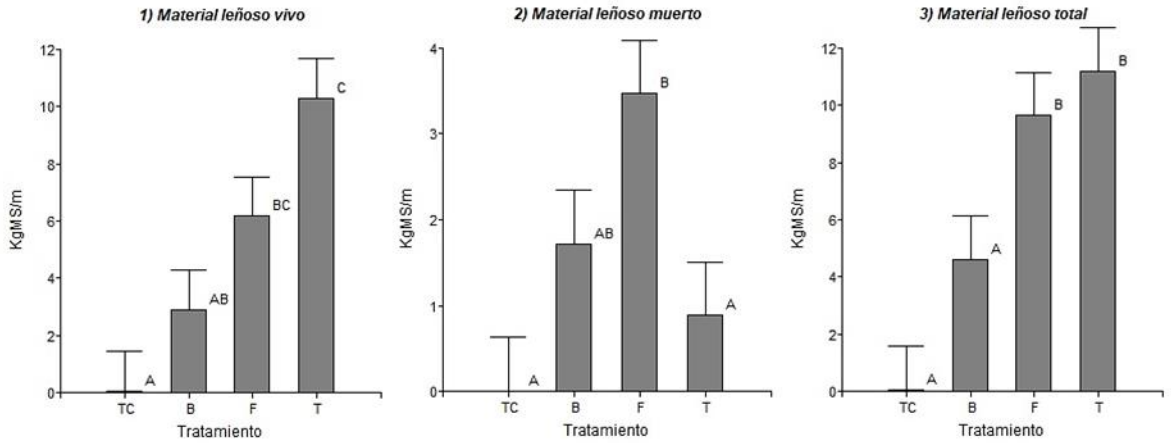


Figura 1. Material leñoso vivo (1), muerto (2) y total (3) expresado en kilogramos de materia seca por metro lineal de alambrado. Letras distintas indican diferencias estadísticamente significativas (*P*<= 0,05). Aplicación química al tocón (TC), basal (B) y foliar (F), y testigo (T).

SP 52 Eficacia y costos de aplicación de herbicidas para el control de la tusca (*Vachellia aroma*)

Puente V[1]*, Nenning F[2], Sussini P[3]
[1] EEA El Colorado, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), [2] Facultad de Recursos Naturales, Universidad Nacional de Formosa (UNaF), [3] EEA Colonia Benítez, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA).
*E-mail: puente.valeria@inta.gob.ar

Efficacy and application costs of herbicides for the control of tusca (Vachellia aroma)

Introducción

Solo un 20 % de las investigaciones sobre control de leñosas a nivel global, emplean métodos químicos (Jingyi *et al.* 2019). Conocer la eficacia y costos de implementación de distintos métodos de control químico de leñosas, pueden ayudar a los productores ganaderos a tomar mejores decisiones.

El objetivo de este trabajo fue evaluar la eficacia y el costo de aplicación de dos herbicidas para el control químico de una especie leñosa.

Materiales y Métodos

Se realizo un ensayo a campo con dos tratamientos de herbicidas comerciales sobre árboles de *Vachellia aroma* (Tusca) en la Estación Experimental Agropecuaria del INTA El Colorado, Formosa (26º18`32" S, 59º23`20" O) usando un diseño completamente aleatorizado con n = 39. Un tratamiento consistió en pulverizar sobre el follaje (PF) aminopyralid, picloram y triclopyr-butotil al 1,5% y el otro cortando la planta y pulverizándola base del tallo cortado (PBT) con aminopyralid y triclopyr butoexil éster al 1.5%. Las evaluaciones se realizaron durante 9 meses cada 30 días después de la aplicación (DDA). Cada planta fue clasificada visualmente en 5 categorías de severidad (verde, clorótica, defoliada, ramas secas y planta muerta) para PF y (rebrote sano, rebrote deforme, floema verde, floema parcialmente seco y planta muerta) para PBT. En la PF, la aparición de rebrotes disminuye 1 punto en la escala de mortandad en cada registro subsecuente. Las escalas fueron transformadas a porcentaje de mortandad (0 %, 25 %, 50 %, 75 % y 100 % respectivamente) para su posterior análisis. Los datos fueron analizados usando un modelo mixto considerando a los tratamientos y DDA como efectos fijos, y a las plantas como efectos aleatorios. El modelo fue ajustado usando una estructura de correlación exponencial con varianza distinta para cada tratamiento. Se realizó un análisis post-hoc de Tukey para identificar diferencias significativas ($P < 0,05$) entre las combinaciones de tratamientos, DDA y sus interacciones. Los costos fueron calculados en dólares (1 U$S = AR$ 1190) teniendo en cuenta el tiempo necesario para realizar las actividades y agrupados en: 1) insumos (fitosanitarios, combustible, lubricante y coadyuvantes), 2) Seguridad e Higiene (mascaras, antiparras, guantes, protección auditiva y mamelucos), 3) RRHH (costo del personal) y 4) amortizaciones (motoguadaña, sierra circular y pulverizadora).

Resultados y Discusión

- Se encontró interacción entre los tratamientos y los DDA, sin embargo, la mortandad fue significativamente mayor en las plantas PBT para todos los DDA ($P < 0,0001$. Figura 1).
- A partir de los 180 días algunas plantas PF comenzaron a rebrotar llegando a representar el 12 % del stand a los 270 DDA.
- El costo de aplicación de PBT fue 1,38 veces mayor que con PF (Tabla 1).

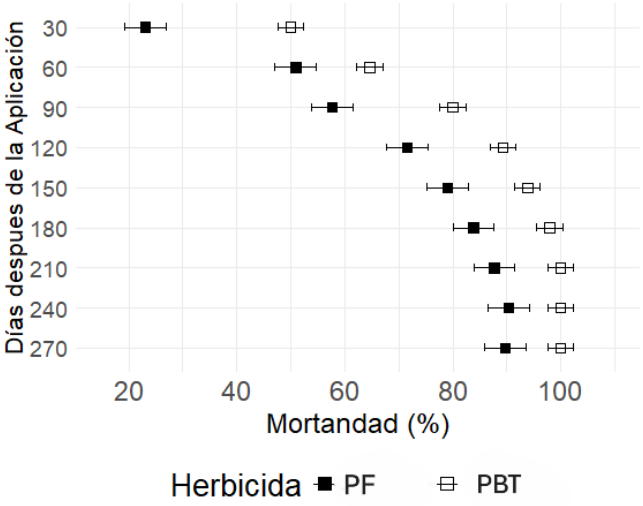


Figura 1. Porcentaje de mortandad de *Vachellia aroma* (Tusca) a lo largo de los días después de la aplicación de los herbicidas aminopyralid, picloram y triclopyr-butotil con pulverización foliar (PF, cuadrados negros) y aminopyralid y triclopyr butoexil éster con pulverización en la base del tallo cortado (PBT, cuadrados blancos). Las barras de error indican el desvío estándar.

Conclusiones

El tratamiento con pulverización sobre la base del tallo cortado, fue más efectivo para el control de Tusca, pero a la vez fue más costoso debido a que requiere de una mayor cantidad de Insumos, personal y amortizaciones. Por otra parte, las plantas que sobreviven al tratamiento con pulverización sobre el follaje, podrían generar resistencia al principio activo en un futuro, disminuyendo en el tiempo su eficacia. Por lo tanto, los productores ganaderos deben tener en cuenta ambos aspectos a la hora de elegir el método de control de renovales que más se adecúe para cada situación en particular.

Bibliografía

Jingyi D *et al.* (2005) Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics **39**, 1 – 9.

Tabla 1. Costos de aplicación de herbicidas en U$S por árboles y por hectárea agrupados por insumos, seguridad e higiene, RRHH y amortizaciones para los tratamientos de pulverización en la base del tallo (PBT) y pulverización foliar (PF).

Herbicida	Insumos	Seguridad e Higiene	RRHH	Amortizaciones	Costo total por árbol	Costo total por hectárea (500 árboles)
PBT	$ 0,217	$ 0,0028	$ 0,158	$ 0,002	$ 0,38	$189,9
PF	$ 0,19	$ 0,0027	$ 0,08	$ 0,0001	$ 0,27	$136,8

SP 53 Cultivo de peces en sistemas con baja huella hídrica, parámetros fisicoquímicos relevantes

Collins PA,[1,2], Ducommun MP[3]*, Belavi A[2]
[1]COE Ángel Gallardo-INTA EEA Rafaela, Monte Vera Santa Fe, [2]Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas (UNL), Santa Fe Santa Fe [3]IDICAL(CONICET-INTA), Rafaela Santa Fe
*E-mail: ducommunpaz@yahoo.com.ar

Fish farming in systems with a low water footprint, relevant physical and chemical parameters

Introducción

Los cultivos de organismos acuáticos, como peces para consumo humano, requieren tradicionalmente abundante agua para mantener en valores bajos los elementos que excretan los peces. Estos, como el amonio y el nitrito, resultan tóxicos en determinadas concentraciones para ellos mismos (Benli *et al*. 2008). Sin embargo, los métodos de recirculación permiten mantener las condiciones óptimas de cultivo con una huella hídrica baja transformando el amonio y nitrito en nitrato considerado no tóxico. El objetivo del trabajo es evaluar la capacidad de un filtro para transformar los elementos tóxicos en inocuos en un cultivo de peces con baja huella hídrica. El filtro de nuevo diseño retiene los sólidos particulados presentes en el agua, transforma el amonio excretado en nitratos y posee un área de recuperación. La transformación del amonio en nitrato es realizada por las bacterias oxidantes del amonio (Ammonia Oxidizing Bacteria (AOB): *Nitrosomonas*, *Nitrosococcus*, *Nitrosospira*, *Nitrosolobus* y *Nitrosovibrio*) y las bacterias oxidantes del nitrito (Nitrite Oxidizing Bacteria (NOB): *Nitrococcus*, *Nitrospira* y *Nitrospina* (Eveling *et al*. 2006).

Materiales y Métodos

Se realizó un cultivo de Boga (*Leporinus obtusidens*) en dos densidades diferentes (Densidad 1: 17 peces/m^3 y Densidad 2: 27 peces/m^3) y se registraron los parámetros fisicoquímicos junto con los valores de crecimiento de la especie. Estos cultivos estuvieron sustentados por un módulo de biofiltro integral por el cual se recirculó el agua de manera constante. Este se construyó de polietileno de alta densidad con 0,2 m^3 para retención y decantación de sólidos particulados del cultivo, 0,5 m^3 de filtro biológico y 0,2 m^3 de área de recuperación (Figura 1). El tanque de cultivo se realizó en PVC y poliéster con un volumen de 6,5 m^3. El flujo de agua hacia el filtro fue de 25 L/min en el que se incorporó un sistema Venturi para la mezcla de aire.

En ambas densidades de cultivo, además de evaluar los parámetros de crecimiento de los peces, se midieron parámetros fisicoquímicos como conductividad, pH, oxígeno disuelto, sólidos disueltos mediante sondas multiparamétrica (Luthron DO-5510 y EZ-9908) y amonio, nitrato y fosfato mediante métodos colorimétricos (Hanna Cheker HI713).

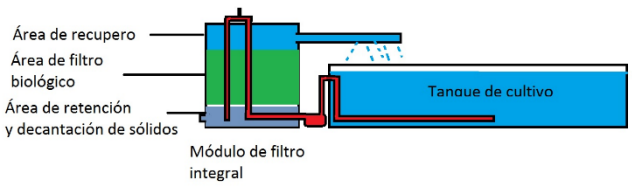


Figura 1. Esquema del sistema de cultivo y filtro integral incorporado.

Las mediciones se realizaron cada 24 horas durante seis meses. Los valores de parámetros fisicoquímicos se compararon estadísticamente entre las diferentes densidades de cultivo mediante t'Student.

Resultados y Discusión

En las densidades testeadas, los ejemplares de L. *obtusidens* crecieron de un peso de 5 g promedio a 652 g promedio en seis meses. Luego de 15 días de haber iniciado el cultivo, los valores de amonio se estabilizaron por debajo de 0,2 mg/L siendo similar en ambas densidades (p>0,05). Mientras que las concentraciones de nitrato variaron entre 5 y 40 mg/L. Las diferencias fueron significativas, siendo mayor en la Densidad 2 (*P*<0,05). Por otra parte, la concentración de fosfatos fue similar entre ambas densidades, aunque algo mayor en la Densidad 2 (Densidad 1: 0,93 mg/l y Densidad 2: 1,49 mg/L) (Figura 2). Los valores de oxígeno disuelto variaron entre 6,2 mg/L y 15,6 mg/L, siendo similares en ambas densidades (p>0,05). Las concentraciones de sólidos disueltos tuvieron registros entre 448 ppm y 597 ppm, los valores de conductividad entre 980 µS/cm y 1354 µS/cm, el pH entre 7,2 y 7,9, y la temperatura varió de 14,1 °C a 31,7 °C. En ninguno de estos parámetros hubo diferencias significativas entre las dos densidades (p>0,05). Los cambios de temperatura correspondieron a las diferencias estacionales.

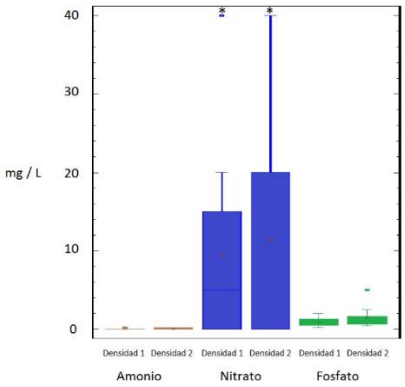


Figura 2. Concentración de amonio, nitrato y fosfato en cultivo de Boga usando dos densidades (Densidad 1 y Densidad 2). (* diferencia significativa p<0,05)

Conclusiones

Un sistema de cultivo con un filtro integrado permite la recuperación de la calidad del agua logrando una huella hídrica baja en los cultivos de peces a altas densidades.
Este sistema permite el cultivo de peces en áreas con escaso acceso al agua dulce y con mínimo espacio disponible.
Dadas las concentraciones de Nitrato y Fosfato obtenidas en el agua luego del filtrado, esta puede ser utilizada como solución nutritiva para riego en cultivos fruti-hortícolas.

Bibliografía

Benli *et al*. (2008) Chemosphere **72**, 1355-1358.
Eveling *et al*. (2006) Aquaculture **257**, 346–358.

AP 1 Cambios metabólicos en vacas lecheras durante el verano en la cuenca lechera santafesina. Datos preliminares

Toffoli GD [1]*, Ribero GG[1], Leva PE [1], Taverna M[2], Costamagna DA[1], Stegmayer MI[3], Strappini AC[4]

[1] Fac.Cs.Agr.-UNL. [2]INTA Rafaela, [3]Fac.Cs.Vet.–UNL. [4]Wageningen Livestock Research, Animal Health and Welfare Department (ND)

*E-mail: gtoffoli@fca.unl.edu.ar

Metabolic changes in dairy cows during the summer in the Santa Fe dairy basin. Preliminary data

Introducción

En condiciones de termoneutralidad, las vacas que presentan balance energético negativo (NEBAL), incrementan la tasa de lipólisis, lo que eleva los niveles de ácidos grasos no esterificados (NEFA) en plasma, mientras que la glucosa es principalmente utilizada por la glándula mamaria para la síntesis de leche. En contraste, las vacas que experimentan NEBAL bajo estrés calórico presentan menores niveles de NEFA en plasma y tasas más altas de utilización de glucosa en tejidos periféricos, pero no en la síntesis de leche en la glándula mamaria (Rhoads *et al.* 2009). También, se observa concentraciones más altas de beta-hidroxibutirato (BHBA; Tian *et al.* 2016) debido a la movilización de la grasa corporal. Se desconoce el comportamiento del BHBA durante la exposición del animal a condiciones prolongadas de estrés calórico. El objetivo de este estudio es evaluar el efecto del estrés térmico por calor en las concentraciones en plasma de BHBA, NEFA y glucosa en vacas de 1° tercio de lactancia.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en el tambo robotizado de INTA Rafaela (Santa Fe) durante el verano 2023. Se utilizaron 18 vacas (Holstein) seleccionadas de acuerdo al número y estado de lactancia, antecedentes productivos, consumo de alimentos y frecuencia de ordeño. Mediante puertas inteligentes se manejan los permisos de acceso a los distintos sectores, desde las 07:00 hasta las 20:00 h, las vacas permanecieron en el patio de alimentación, provisto de media sombra de 4 m^2 por animal y sistema de refrigeración automático, igual que en el corral de espera. Desde las 22:00 hasta las 07:00 h accedieron a la pastura. Una vez por día se suministró alimento con mixer (07:30 h). Con los datos meteorológicos EEA Rafaela se estimó el índice de temperatura y humedad (ITH). La extracción de sangre (10ml) por vía coccígea a los 0, 30, 60 y 90 días de iniciado el ensayo durante la mañana (06:00 h). La determinación del NEFA se realizó en el laboratorio de la Facultad de Cs. Veterinarias (UNL) mediante el método colorimétrico utilizando el "Kit Randox". La medición de glucosa y el BHBA se efectuaron en el momento de extracción de la sangre, mediante glucómetro (Femmto VGM-04) y tiras reactivas (Femmto VGS-01) para el BHBA.

Todas las vacas se encontraban en el primer tercio de la lactancia, con días en lactancia (DL) promedio al inicio del estudio de aproximadamente 38 días. Los factores considerados en el análisis fueron el momento de muestreo (T) y los DL. Se realizó ANOVA de medidas repetidas correspondientes a 0, 30, 60 y 90 días (T1, T2, T3 y T4), asociados a diferentes niveles promedio de ITH. Se utilizó el software R (R Core Team, 2024) para los análisis estadísticos.

Resultados y Discusión

En la T4 el ITH fue de 62,1 (± 5,10) siendo el menor valor y estadísticamente significativas (P<0,0001) respecto a las restantes semanas y se la consideró control. En la tabla 1 se presentan los valores de los biomarcadores en animales que se encuentran en el primer tercio de la lactancia en distintos momentos. Se observa que los valores de NEFA en la T1 son significativamente diferentes (P= 0,02) en relación a la T4. En el momento de ITH más elevado (T3) se observa una disminución no significativa con respecto a la T4, esto coincide con lo informado por Wheelock (2010). En relación a la BHBA no se encontró variación significativa en el 1° tercio de la lactancia, pero si se observa un aumento en T3. Con respecto, a la glucosa se observa una menor concentración en los momentos de mayor estrés calórico, pero no es significativo. Shehab-El-Deen *et al.* (2010) encontraron este comportamiento, pero en el 2° tercio de la lactancia.

Tabla 1. Efectos del valor semanal del índice de temperatura-humedad (ITH) sobre los biomarcadores de energía en el plasma de vacas en lactancia en 1° tercio de la lactancia

	ITH (expresados en promedio semanal)				
Elementos	T1: 72,9	T2: 75,8	T3: 77,2	T4: 62,1	Valores p
Glucosa mmol/L	3,58 ± 0,55	3,65 ± 0,50	3,51 ± 0,5	3,85 ± 0,29	0,52
NEFA mmol/L	0,53 ± 0,28 *	0,48 ± 0,16	0,28 ± 0,04	0,29 ± 0,07	0,01
BHBA mmol/L	0,38 ± 0,09	0,48 ± 0,18	0,5 ± 0,14	0,3 ± 0,09	0,09

* Diferencias en la prueba de comparaciones múltiples de Dunnett frente a T4 (* P < 0,05; ** P < 0,01). NEFA: niveles de ácidos grasos no esterificados. BHBA: beta-hidroxibutirato

Conclusiones

En los resultados alcanzados en esta investigación se observa que el comportamiento de los biomarcadores coincide con la bibliografía consultada, pero en nuestro estudio no se encontró diferencias significativas. Por lo tanto, no son concluyente, y es necesario continuar con las investigaciones del comportamiento de estos biomarcadores.

Bibliografía

Rhoads, ML *et al.* (2009). J. Dairy Sci. 92(5), 1986-1997.

Shehab-El-Deen MAM *et al.* (2010). Theriogenology, 74(6), 1045-1054

Tian H *et al.* (2016). Sci. Rep. 6, 24208.

Wheelock JB *et al.* (2010). J.Dairy Sci. 93(2), 644-655.

AP 2 Olas de calor su efecto sobre la producción y composición de la leche en la región central santafesina

Toffoli GD [1]*, Viretto P[2], Ribero GG[1], Leva PE [1], Mendez L, Bessone R[1], Mare F[1], Stegmayer MI[3], Strappini AC[4]
[1] Fac. Cs. Agr.-UNL. [2] INTA Rafaela. [3] Fca. Cs. Vet. UNL. [4]Wageningen Livestock Research, Animal Health and Welfare Department
*E-mail: gtoffoli@fca.unl.edu.ar

Heat waves and their effect on milk production and composition in the central region of Santa Fe

Introducción

En los últimos años las vacas han aumento la producción lechera (PL) debido a la selección genética, pero han disminuido su tolerancia al calor. Se sabe que el estrés por calor afecta negativamente la producción y la composición de la leche. Aunque, existen controversias sobre el efecto del estrés calórico sobre la composición de la leche. Algunos autores mencionan una disminución en el porcentaje de proteína (PB) y grasa (GB) en la leche, así como del rendimiento. Otros, Garner *et al.* (2016) reportan un aumento en los porcentajes de proteína y grasa en leche, causado por un efecto de la concentración debido una disminución en el rendimiento de leche (Corazin *et al.* 2020). El objetivo de este estudio es analizar el efecto de las olas de calor sobre la producción y composición de leche de un predio en la cuenca lechera santafesina.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en el tambo robotizado de la EEA Rafaela del INTA durante 2024-2025. Se utilizaron 64 vacas de la raza Holando argentino de las cuales 22 eran primíparas y 42 multíparas, con un promedio de 85 ± 15 días en leche al inicio del estudio y una producción promedio diaria de 38 ± 5 litros/vaca. Mediante puertas inteligentes se manejan los permisos de acceso a los distintos sectores, desde las 07:00 hasta las 20:00 h, las vacas permanecieron en el patio de alimentación, provisto de media sombra de 4 m^2 por animal y sistema de refrigeración automático. El corral de espera también contaba con este sistema que se acciona cuando el ITH>68. Desde las 22:00 hasta las 07:00 h accedieron a la pastura. Una vez por día se suministró alimento con mixer (07:30 h). La producción de leche fue obtenida del sistema Delpro (De Laval, Suecia), y la composición del control lechero de la empresa láctea. Los datos proporcionados por la estación meteorológica EEA Rafaela se usaron para calcular el índice de temperatura y humedad (ITH) según la fórmula: $ITH=1,8*t_a+32-(0,55-0,055*HR)*(1,8*t_a-26)$.

Con estos ITH se determinaron las olas de calor (OC) definidas como al período mínimo de tres días consecutivos en los que se registró un valor diario de ITH ≥ 68 durante 14 o más horas al día. Se compararon los valores de producción de leche (PL) y calidad composicional: grasa butirosa (GB), proteína (P) entre los períodos con OC y sin olas de calor (S/OC). Para el análisis estadístico se utilizó el período OC y S/OC como efecto fijo y la vaca como efecto aleatorio para controlar la variabilidad individual. Para analizar la asociación entre la PL y las condiciones ambientales, se calculó el coeficiente de correlación de Pearson entre el ITH y la PL. Para los cálculos estadísticos se utilizó el paquete InfoStat (2018).

Resultados y Discusión

Se registraron dos OC. La 1° OC duró 52 días, y la 2° OC de 37 días, con un periodo de S/OC entre ambas. Diferencias estadísticamente significativas se observaron entre los periodos OC y S/OC en los dos eventos. Se registró una disminución del 4,9% en la PL durante la 1° OC y del 4,4% en la 2° OC en comparación con los períodos S/OC. En condiciones meteorológicas similares, Collier *et al.* (2017), informa una disminución en la PL, debido principalmente a la baja en el consumo de alimento, lo que conlleva a un balance energético negativo (NEBAL). Mediante la correlación de Pearson se determinó que la variable meteorológica que más afecto a la PL diaria, fue el ITH mínimo registrado el día anterior de la medición (r=-0,469, *P*=0,001) en la 1° OC y en la 2° OC fue ITH mínimo registrado tres días previos a la medición (r= -0,469, *P*=0,012). El tiempo que necesitaron para recuperar al menos el 95 % de su producción fue diferente después de cada evento. En la 1° OC se necesitaron dos días una vez finalizada, y en la 2° OC se recuperó inmediatamente después de finalizada la 2° OC. Corazin *et al*. (2020) sugieren que el impacto del estrés térmico sobre la producción de leche es retardado y persiste incluso después de la exposición a temperaturas extremas. La GB media, no presentó diferencias estadísticamente significativas (*P*<0,05) en la 1° OC, aunque se observa una disminución de 1,7 % con respecto a 1° S/OC. En cambio, en la 2° OC se observó una diferencia estadísticamente significativa (*P*<0,05) con una disminución de 2,6 % en relación a la 2° S/OC (Tabla 1), estos resultados son similares a lo informado por Garner *et al.* (2016) debido a un efecto de concentración. La P solamente, presento una disminución de 3,5 % con respecto a su 2° S/OC (*P*<0,05), se puede a atribuir a una disminución de la proteína en la dieta (Wheelock *et al*. 2010).

Tabla 1. Producción y calidad de la leche registrado en los eventos de la primera y segunda olas de calor (OC) y periodos sin ola de calor (S/OC).

Evento	PL (L/V)	GB (%)	P (%)
1° OC	37,61 ^{a*}	3,53 ^{b*}	3,26 ^{b*}
1° S/OC	39,55 ^{b*}	3,47 ^{b*}	3,25 ^{b*}
2° OC	38,47 ^{a*}	3,53 ^{b*}	3,14 ^{a*}
2° S/OC	40,24 ^{b*}	3,44 ^{a*}	3,25 ^{b*}

*Letras diferentes en la misma columna, en superíndice indican diferencias significativas (*P*<0,05).PL: Producción de Leche. GB: Grasa Butirosa. P: Proteína

Conclusiones

Los resultados obtenidos en este estudio confirman que las olas de calor afectan significativamente la producción y composición de la leche. Estos cambios podrían deberse a un efecto combinado del estrés térmico directo y un efecto de concentración asociado a la disminución en la producción. En futuros trabajos se abordarán estrategias de mitigación: tanto nutricional y de enfriamiento calor para mantener la producción y composición.

Bibliografía

Corazin C *et al.* (2020) Ital J Anim Sci 19, 456-469.
Garner JB *et al.* (2016) J Dairy Sci 99, 4604-4619.
Collier RJ *et al*. (2017) J Anim Sci 95, 758-768.
Wheelock JB *et al*. (2010) J Dairy Sci 93, 644-655.

AP 3 Efecto del Índice de Temperatura-Humedad sobre el tiempo de comida según lactancia en vacas lecheras Holstein

Toffoli GD[1]*, Stegmayer MI[3], Viretto P[2], Cabrera M[1], Nieto R[1], Pozzo M[1] Frossasco G[2], Henzenn H[3], Strappini AC[4]
[1] Fac. Cs. Agr.-UNL. [2] INTA Rafaela. [3] Fac. Cs. Vet. UNL,[4]Wageningen Livestock Research, Animal Health and Welfare Department
*E-mail: gtoffoli@fca.unl.edu.ar

Effect of the Temperature-Humidity Index on Feeding Time by Lactation Stage in Holstein Dairy Cows

Introducción

El estrés térmico en bovinos lecheros, intensificado por el cambio climático, impacta negativamente en el bienestar, la productividad y el comportamiento alimentario de las vacas. El Índice de Temperatura y Humedad (ITH) es una herramienta ampliamente utilizada para evaluar la carga térmica (Grainger *et al.* 2009). A medida que el ITH aumenta, se observan respuestas fisiológicas y conductuales que comprometen la homeostasis, afectando negativamente la productividad (Lees *et al.* 2019). Trabajos previos por el grupo de trabajo muestran la reducción en el tiempo de rumia profundizando el estado energético negativo. En la cuenca central santafesina, se desconoce cómo varía el tiempo de comida según el número de lactancia y la gravedad de ITH. Este trabajo busca asociar el tiempo de alimentación en vacas Holando argentino de diferentes números de lactancia frente a distintos niveles de estrés térmico (ITH), durante la temporada de verano en la cuenca central santafesina.

Materiales y Métodos

El registro de los datos se llevó a cabo en la EEA Rafaela del INTA (lat. 31°12' S, long. 61°30' O, 96 m.s.n.m.). Del total de 64 animales del rodeo lechero, se seleccionaron 34 vacas Holando argentino, las cuales estaban equipadas con collares de monitoreo automático mediante el sistema SenseHub (SCR Engineers Ltd., Israel), para monitorear tiempo de alimentación, de rumia y la tasa de respiración. Con base en el ITH, se registró cada hora los datos de temperatura del aire y humedad relativa mediante una estación meteorología automática Metos y se analizaron cuatro categorías según el número de lactancia: 7 vacas en primera lactancia, 11 en segunda, 13 en tercera y 8 en cuarta lactancia, respectivamente. Se registró el tiempo de comida por hora (TC) para cada vaca y la evaluación incluyó todas las vacas del rebaño en la temporada verano desde el 01/12/2024 al 28/02/2025. Se establecieron distintas categorías del índice mencionado según su magnitud, donde la clasificación es la siguiente: Normal ITH< 72; Malestar leve 72 ≤ ITH <74; Alerta 74 ≤ ITH <78; Peligro 78 ≤ ITH < 82 y Emergencia ITH ≥ 82, previo ajuste por temperatura y humedad. Se realizó un intervalo de confianza de las categorías de ITH en relación a la variable TC mediante software Jamovi (The jamovi project, versión 2.4). En forma adicional se categorizaron las condiciones de lactancia para cuantificar el TC en relación a ITH y el número de lactancia (α=0,05).

Resultados y Discusión

Se observó un aumento del tiempo de comida a medida que incrementó el ITH (figura 1, A y B), especialmente en ITH Peligro y Emergencia. Las vacas primíparas presentaron un mayores TC en condiciones de mayor estrés térmico, mientras que las multíparas mostraron una respuesta más variable. Estos resultados coinciden con Neves *et al.* (2022), quienes observaron que un aumento en la carga térmica ambiental reduce la ingesta de materia seca (DMI), lo que podría llevar a un aumento compensatorio en el tiempo dedicado a la alimentación., lo que podría explicar un mayor tiempo de comida como intento de compensación. Además, Giannone *et al.* (2023) describen cambios en el comportamiento de bebida durante el estrés térmico, influenciados por jerarquía y competencia, lo cual también puede reflejarse en los patrones de alimentación.

Conclusiones

Los animales con mayor número de lactancias tienden a sostener o incrementar su tiempo de consumo bajo condiciones más extremas. Esto indicaría una posible mayor resiliencia en vacas más experimentadas frente al estrés por calor.

Bibliografía

Giannone C. *et al.* (2023). Animals **13**(22), 3451.
Grainger C. *et al.* (2009). JDS **92**(4), 1479-1492.
Lees AM. *et al.* (2019). Animals **9**(6), 322.
Neves SF. *et al.* (2022). Vet Sci **9**(8), 416.

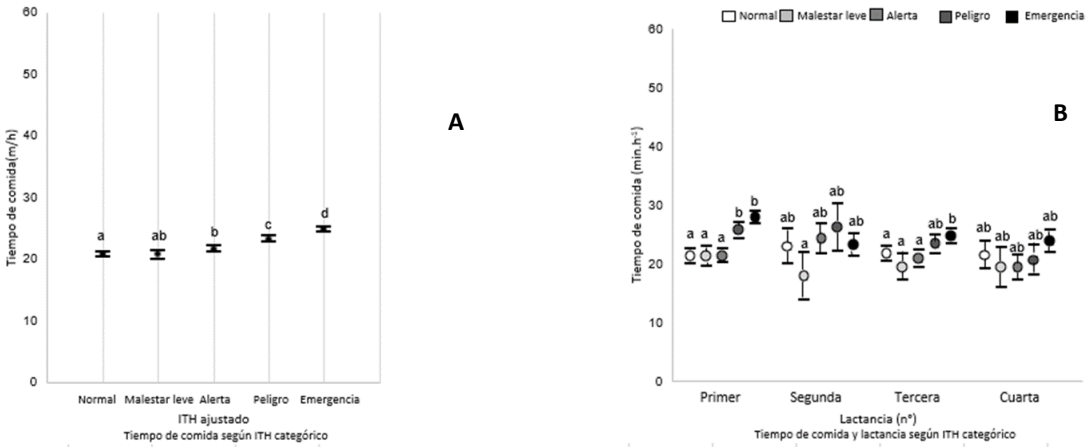


Figura A. Intervalo de confianza de Tiempo de Comida (TC) según categoría de ITH ajustado: N: normal, M: malestar leve, A: alerta, P: peligro, E: emergencia**.** **B**. Intervalo de confianza de (TC) según categoría de ITH ajustado según Lactancia. Letras diferentes indican diferencias significativas (α=0,05).

AP 4 Calidad del agua para bovinos de establecimientos ganaderos del este chaqueño

Prieto N[1]*, Mónaco I[1], Céspedes Flores F[1,2], Yfran Elvira MM[2], Schroeder M A[2], Fernández López C [2,3], Lytwyn MC[2], De Asmundis CL[2], Rodríguez SC[2]

[1]EEA INTA Colonia Benítez, Chaco. [2]Facultad de Ciencias Agrarias, UNNE, Corrientes. [3]EEA INTA Corrientes, Corrientes.

*E-mail: prieto.paula@inta.gob.ar

Water quality for cattle in livestock fields in eastern Chaco

Introducción

La disponibilidad y calidad del agua destinada al consumo animal es un factor crítico en los sistemas de cría bovina en el noreste argentino (NEA), ya que influye directamente en el rendimiento productivo, reproductivo y sanitario del rodeo. En regiones de alta variabilidad climática como el Chaco, donde el agua de perforación representa una fuente común de abastecimiento, resulta esencial monitorear sus características fisicoquímicas y microbiológicas para garantizar la sostenibilidad del sistema ganadero (García y Ríos, 2020; INTA, 2022).

Materiales y Métodos

Las muestras fueron recolectadas en establecimientos ganaderos ubicados en el este de la provincia del Chaco, Argentina, durante los años 2023 y 2024, totalizando 37 muestreos. Para el relevamiento de las fuentes de agua subterránea, las muestras se tomaron directamente desde la cañería más próxima a cada perforación.

En cada sitio, se realizó la medición *in situ* de pH utilizando un peachímetro portátil digital, y de conductividad eléctrica (CE) mediante un conductímetro digital de campo, asegurando así la recolección de parámetros fisicoquímicos básicos al momento de muestreo. Se enviaron al Laboratorio del Depto. de Física y Química de la Facultad de Ciencias Agrarias (UNNE), donde se determinó: Dureza: por Volumetría de Formación de complejos (APHA 2017); Sodio por espectrometría de absorción atómica (APHA 2017); Cloruros: por Volumetría de precipitación (APHA 2017); Sulfato: por Espectrofotometría de Absorción (Turbidimetría, APHA 2017); Nitratos: por Espectrofotometría de Absorción molecular (APHA 2017).

Resultados y Discusión

Con base en los datos de perforaciones del Este chaqueño y las recomendaciones del NRC (National Research Council, 2005) para calidad de agua destinada al consumo de bovinos, se presenta el siguiente análisis comparativo de los parámetros evaluados:

1- pH: el valor promedio encontrado fue de 6,69; todos los valores están dentro del rango aceptable según NRC (2005) que es de 6,0 a 8,5.

2- Conductividad Eléctrica (CE): el valor promedio fue de 466 µS/cm de CE, en general las muestras no presentaron riesgo, excepto la muestra Nº 16 que se acerca a valores críticos (4.740 µS/cm). Siendo los parámetros según NRC (2005): < 5.000 µS/cm: uso seguro, y a partir de 5.000 µS/cm: puede afectar el consumo o causar diarrea.

3- SDT: del espectro muestral se obtuvo un promedio de 723 mg L^{-1}, el 89% de las muestras evaluadas se encontraron entre valores menores a 1.000 mgL^{-1} siendo aguas de excelente calidad, dos muestras presentaron calidad de agua buena a aceptable con valores de 1300 mg L^{-1} (1.000 a 3.000 mg L^{-1} agua buena a aceptable según NRC) y solo dos muestras presentaron valores superiores a 3.000 mg L^{-1}, (6.400 mg L^{-1} la muestra Nº 4 y 5.470 mg L^{-1} la muestra 16) valores que causarían riesgo de diarrea, especialmente en terneros.

4- Sodio: el 94% de las muestras presentaron calidad de agua sin restricciones (< 300 mg L^{-1}); solo la muestra 4 presentó valor de 1946 mg L^{-1} representando un riesgo alto (>2.000 mg L^{-1} de Na), por lo que hay que tener precaución con dietas saladas.

5- Cloruros: el 94% de las muestras presentaron valores < 1.000 mg L^{-1}: uso seguro y dos muestras (Nº 4 y 16) con valores > 1.000 mg L^{-1} presentando un riesgo crítico por posible rechazo o toxicidad.

6- Sulfatos: el 97% de las muestras presentaron valores <500 mg L^{-1}: sin problemas en su uso y solo la muestra 16 excede (671 mg L^{-1}) este rango, por lo tanto tener un uso de moderado riesgo.

7- Nitratos: solo la muestra Nº 32 presentó 311,6 mg L^{-1} representando un riesgo alto por toxicidad aguda, la muestra Nº 2 y Nº 31 presentaron valores entre 45 a 100 mg L^{-1}: precaución en su uso, y el 92 % restante presentó valores inferiores a 44 mg L^{-1}: calidad de agua segura para nitratos.

8- Dureza: el 51% de las muestras presentaron valores >180 mgL^{-1} clasificándose como muy dura, con uso aceptable, aunque puede reducir el consumo de agua y afectar su sabor. Estos valores elevados puede afectar la palatabilidad, generar deposición de sarro en bebederos, como así también interacciones con medicamentos o nutrientes, como quelación de minerales.

Conclusiones

La mayoría de las muestras son aptas para bovinos, sin embargo algunas perforaciones (Nº 3, 4, 16 y 32) presentan valores críticos en cloruros, sodio, nitratos y SDT, por lo que se recomienda evitar el consumo por terneros o animales en gestación, como así también monitoreo periódico y medidas de manejo como mezcla con otras aguas y análisis estacional.

Bibliografía

García MC *et al.* (2020). Revista de Ciencias Agropecuarias, 37(1), 55-63.

INTA. (2022). Guía práctica para evaluar la calidad del agua para uso ganadero. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.

Leiva GA *et al.* (2021). Producción Animal y Ambiente, 18(2), 44–52.

Cobo-Díaz JF *et al.* (2023). Revista Veterinaria y Zootecnia, 40(3), 101-112.

National Research Council. (2005). Mineral tolerance of animals (2nd rev. ed., Vol. 1: Dairy cattle, sheep, goats, and horses). National Academies Press. https://doi.org/10.17226/11309

AP 5 Efectividad del Aminopyralid en el control de leñosas exóticas invasoras en las sierras de Córdoba

Tessi T[1,2]*, Carcano C[3], Medina M[4], Battistón L[5], Maguire V[1]
[1] INTA EEA Manfredi, [2] FCA-UNC, [3]ARSCH, [4]Ministerio de Ambiente y Economía Circular, [5]Ministerio de Bioagroindustria
*E-mail: tessi.torcuato@inta.gob.ar

Aminopyralid effectiveness controlling invasive exotic woody plants in Córdoba mountains

Introducción

Se evidencia en las sierras de Córdoba un avance de especies leñosas exóticas, tanto sobre bosques como sobre pastizales, siendo estos últimos los más afectados (Giorgis y Tecco 2014). Estas especies al transformar pastizales en arbustales o bosques de exóticas afectan la productividad forrajera, la transitabilidad de los potreros, el acceso a las aguadas naturales, el valor paisajístico de las sierras, la descarga hídrica de las cuencas, los ciclos de nutrientes, la fauna, la flora, etc. El control de estas invasiones en establecimientos ganaderos implica un beneficio para la sociedad en su conjunto por el efecto ambiental y paisajístico. Con la intención de evaluar alternativas de control superadoras a las contempladas por la legislación vigente, luego de gestionar permisos ante las distintas autoridades de aplicación, se ensayó la eficacia de control del fitosanitario Aminopyralid en siete especies de leñosas exóticas invasoras.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en la estancia San Miguel, Sierras Chicas, Córdoba. En el mes de enero de 2025 se aplicaron 4 tratamientos, dos correspondientes a aplicaciones de Aminopyralid; al tocón (Toconeo) y foliar (Foliar), y dos a testigos; uno mecánico de toconeo sin aplicación química (Mecánico) y un testigo total sin intervención (Testigo). El tratamiento Foliar se aplicó sobre ejemplares de porte tal que permitiera la aplicación en cobertura total de forma segura con mochila. Cada tratamiento se aplicó al azar sobre al menos 20 ejemplares de Cotoneaster de hoja angosta (*Cotoneaster franchetii)*, Cotoneaster de hoja ancha (*Cotoneaster glaucophyllus)*, Acacia negra (*Gleditsia triacanthos*), Siempreverde (*Ligustrum lucidum*), y Piracanta (*Pyracantha angustifolia*). Sobre al menos 10 ejemplares de Rosa Mosqueta (*Rosa rubiginosa*) y sobre un numero variable, dependiendo del tratamiento, de ejemplares de Zarzamora (*Rubus ulmifolius*). Cada ejemplar fue georreferenciado y la efectividad del tratamiento fue evaluada a fines del mes de abril de 2025, considerando controlados (tratamiento exitoso) únicamente aquellos ejemplares carentes de toda actividad vegetativa (tanto en el dosel como rebrotes). Los resultados obtenidos como probabilidad de éxito provienen de ajustar un modelo generalizado con distribución binomial y función de enlace *logit.* La comparación entre tratamientos para cada especie se realizó mediante los *odds ratios* con la prueba de Tukey (α = 0,05).

Resultados y Discusión

La mayor probabilidad de éxito correspondió al tratamiento Toconeo en todas las especies, diferenciándose estadísticamente del resto (P<0.001). El tratamiento Foliar presentó probabilidades menores y más dispares, pero superó el 75% en más de la mitad de las especies. El tratamiento Mecánico, en general con bajas probabilidades, mejoró en las especies arbóreas (*G. triacanthos y L. lucidum*) con relación a las arbustivas. El Testigo presento siempre las menores probabilidades de éxito.

Conclusiones

Aminopyralid constituye una herramienta eficaz en el control de las leñosas exóticas invasoras más problemáticas de las sierras de Córdoba. Principalmente por su desempeño en toconeo, pero también, en algunas especies, en aplicación foliar dirigida. Esta última puede ser una herramienta para controlar invasiones incipientes, tanto con mochila como con drones, cuando la legislación provincial lo contemple.

Agradecimientos

Al SENASA por el permiso para este ensayo, al personal de la estancia San Miguel (José, Juan y Emanuel) por el trabajo de campo, y a Melisa Giorgis y Paula Tecco de IMBIV Conicet por sus aportes.

Bibliografía

Giorgis, Tecco (2014). Bol. Soc. Argent. Bot. 49 (4): 581-603.

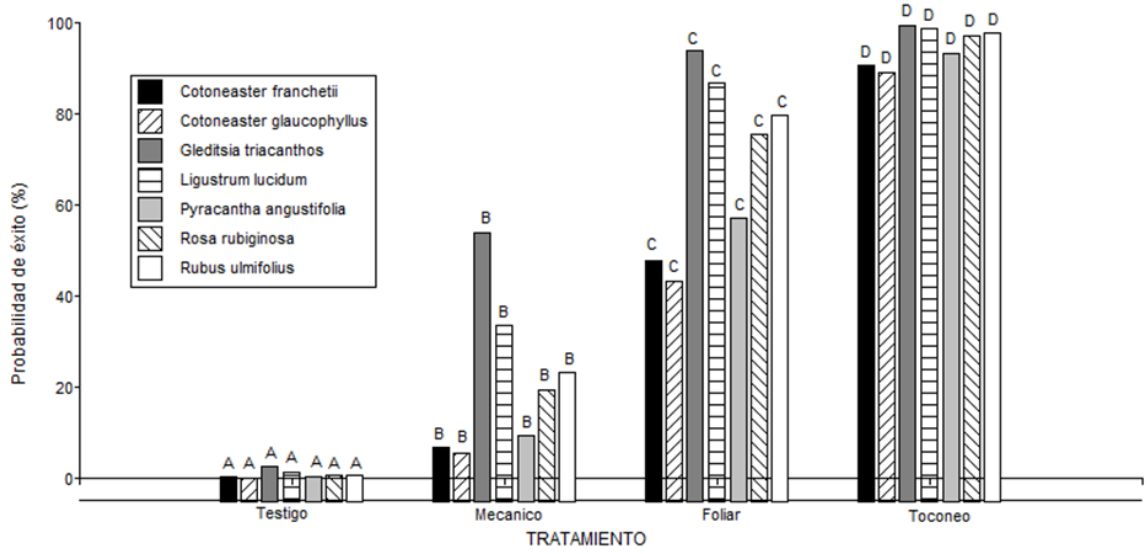


Figura 1. Probabilidad de éxito (%) de los tratamientos en una escala de 0% a 100%. Letras distintas indican diferencias significativas para *odds ratios* entre tratamientos para cada especie (Tukey, α= 0,05).

AP 6 Carbono orgánico y propiedades edáficas en sistemas con *Panicum coloratum* y agricultura tradicional

Ramírez C[1], Umbriago L[1], Lifschitz M[1], Daniele C[1], Berhongaray G[2], Tomas MA[1]

[1] Instituto de Investigación de la cadena láctea IDICAL (INTA EEA Rafaela-CONICET); [2] ICiAgro Litoral (UNL-CONICET)

*E-mail: ramirez.camila@inta.gob.ar

Comparison of soil organic carbon and edaphic parameters in Panicum coloratum *and traditional agricultural systems*

Introducción

La introducción de plantas forrajeras perennes con sistemas radiculares densos y profundos a los sistemas productivos tiene el potencial de brindar un servicio ecosistémico extra al ambiente considerando que pueden aumentar el secuestro de carbono del suelo y mejorar las propiedades físicas y químicas de este. *Panicum coloratum* es una gramínea forrajera perenne de ciclo estival. El **objetivo** del siguiente trabajo fue comparar el contenido de carbono orgánico del suelo, pH y nitrógeno total de lotes con *P. coloratum* vs. lotes con manejo agrícola tradicional de especies anuales para determinar si existen diferencias entre los diferentes sistemas.

Materiales y Métodos

Se tomaron muestras de suelo en 3 lotes adyacentes con 2 tipos de manejo (Agricultura y Pastura-*P. coloratum*) con barreno en 5 profundidades (0-10, 10-20, 20-30, 30-50 y 50-70cm) en suelo argiudol típico, serie Rafaela. Se determinó el carbono orgánico oxidable según Walkey & Black (1934); pH actual (suelo: agua 1:2,5) y nitrógeno total por el método Kjeldahl. La densidad aparente (Dap) en cada sitio se llevó a cabo utilizando el método del cilindro. Para calcular el contenido de carbono orgánico del suelo (COS) y el nitrógeno total (N) en t ha^{-1} se consideró una densidad del suelo promedio de 1,26; 1,35 y 1,38 g cm^{-3} para los horizontes superficiales (0 a 10, 10 a 20), la transición (20 a 30) y los subsuperficiales (30 a 50, 50 a 70) en lotes con manejo agrícola y de 1,10; 1,27 y 1,30 g cm^{-3} en lotes bajo la forrajera.

Se utilizó un MLM con medidas repetidas considerando a tratamiento y profundidad como efectos fijos y a lote como efecto aleatorio con el objetivo de modelar la no independencia de las observaciones entre las diferentes profundidades muestreadas dentro de cada lote. Se utilizó el software estadístico R versión 4.4.2 (R Core Team 2024).

Resultados y Discusión

No se observaron diferencias significativas entre tratamientos para COS, N y pH. Además, las interacciones no fueron significativas. El contenido acumulado de COS y N hasta los 70 cm de profundidad fue de 68,3 t ha^{-1} y 7,6 t ha^{-1}, respectivamente, en los lotes con Panicum. En cambio, en los lotes bajo manejo agrícola, los valores fueron de 57,8 t ha^{-1} para COS y 7,75 t ha^{-1} para N. Si bien no hubo diferencias entre tratamientos, los datos sugieren una tendencia a mayores contenidos de COS a lo largo de todo el perfil del suelo bajo Panicum (Figura 1). En cuanto al pH, los horizontes superficiales del suelo presentan un estado moderado de acidez, mientras que los subsuperficiales están cercanos a la neutralidad, con tendencia a la alcalinidad (Tabla 1). Esta acidez moderada en los estratos superiores podría estar asociada a un mayor contenido de materia orgánica, que promueve una reacción ácida. Otra posible causa es la extracción de nutrientes por parte de las plantas, así como el lavado de bases hacia capas más profundas del suelo. Con respecto al nitrógeno, en ambos tratamientos la concentración fue baja (Tabla 1) y relativamente homogénea en el perfil, lo que puede estar asociado a una mineralización limitada, pérdidas por lixiviación o ausencia de fuentes externas de N.

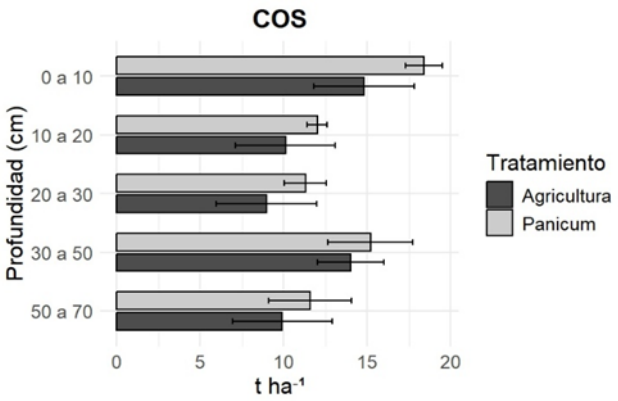


Figura 1. Contenido de Carbono orgánico del suelo (COS) en tonelada por hectárea según tratamiento y profundidad.

Conclusión

Los valores de COS, N y pH no tuvieron variación entre los tratamientos. Las bajas concentraciones de N sugieren la necesidad de plantear estrategias de manejo como la fertilización o la incorporación de cultivos fijadores de N. Si bien los valores de pH en los horizontes superficiales reflejan una acidez moderada, esta no alcanzaría niveles que limiten la disponibilidad de nutrientes. El mayor contenido de COS en los horizontes superficiales y subsuperficiales del suelo en los lotes bajo *P. coloratum* es un indicador de que la pastura posee potencial para incrementar el secuestro de carbono, lo cual es relevante para contribuir a la mitigación del cambio climático.

Bibliografía

Paustian K *et al.* (2019). Front. Clim. **1**, Article 8.

Tabla 1. Concentraciones de COS y N junto a valores de pH según tratamiento (MA: manejo agrícola, P: *P. coloratum*) y profundidad. Valores acumulados de COS y N en el perfil. Promedio general de pH en el perfil.

	MA	P	MA	P	MA	P
Profundidad	**COS (g kg-1)**		**pH**		**N (g kg-1)**	
0 a 10	11,80±6	16,90±1	5,71±0,5	6,08±0,3	1,45±0,2	0,95±0,1
10 a 20	8,07±3	10,97±1	6,4±0,8	6,22±0,5	0,89±0,1	0,71±0,1
20 a 30	6,67±1	8,93±1	6,71±0,9	6,42±0,7	0,56±0,1	1,61±0,1
30 a 50	5,53±1	5,70±1	7,11±0,9	6,88±0,9	1,04±0,1	1,02±0,1
50 a 70	3,60±1	4,47±1	7,48±0,9	7,26±0,9	0,73±0,1	0,60±0,1
Acum/Prom	35,67±12	46,97±5	6,68±0,8	6,57±0,7	4,67±0,1	4,89±0,1

AP 7 Uso de un pellet de lana como fertilizante orgánico en un mallín de Patagonia

Ceballos D[1]*, Gallia M[2], Villa M[1], Martínez García G[1], Miserendino E[1], Buduba CG[1]
[1] Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) EEA Esquel, Chacabuco 513 (CP9200).[2] Fuhrmann S.A
*E-mail: ceballos.demian@inta.gob.ar

Use of a wool pellet as organic fertilizer in a Patagonian grassland

Introducción

A nivel nacional las lanas medianas y gruesas (>25 micras) representan un 36% del total de lana producida y no tienen un mercado. En este contexto se busca alternativas de uso para este tipo de lanas. En el marco de la económica circular, el uso de la lana como fertilizante orgánico, podría ser una solución para el reciclaje y eliminación de grandes volúmenes de desecho, mejorando el rendimiento de cultivos y/o pasturas. Se han reportado trabajos sobre el uso de pellet de lana como fertilizantes orgánicos en cultivos hortícolas (Ordiales *et al*., 2016; Bradshaw y Hagen, 2022) pero no en pastizales naturales y/o pasturas. En Patagonia, la fertilización de mallines representa una práctica de manejo con gran potencial. En este sentido, los estudios previos se han centrado con el uso de fertilizantes inorgánicos (Curcio, 2023) pero no con orgánicos, como es el uso de la lana. El objetivo de este trabajo fue evaluar el impacto de la fertilización orgánica con un pellet de lana, en un mallín del noroeste de la provincia de Chubut.

Materiales y Métodos

El trabajo se desarrolló en el Campo Experimental Agroforestal INTA Trevelin. Se utilizó un mallín dulce (0,34 ± 0,09 mmhos/cm, 1,1 ± 0,5 RAS y 5,4 ± 0,2 pH a 30 cm de profundidad) en pastoreo con ovinos en el cual se colocaron 12 jaulas de 1x1m para excluir de la hacienda el área de ensayo. En 19/09/2024 se instalaron 4 jaulas en el sector periférico, 4 en el sector intermedio y 4 en el sector más bajo y húmedo del mallín. En cada jaula, antes de fertilizar, se tomó una muestra de suelo a 30 cm de profundidad donde se determinó humedad (H), densidad aparente (DA), pH, salinidad, sodio, materia orgánica (MO), carbono orgánico (CO), nitrógeno total (N), fósforo (P) y potasio intercambiable (K). En ese momento se aplicaron al azar 2 tratamiento de fertilización, uno con 100 unidades de nitrógeno correspondiente a 313 gr pellet/m^2 (T100) y otro sin (T0). El fertilizante peleteado a base de lana (FPL, LANAFERT®) fue proviso por la empresa Fuhrmann S.A y distribuido sobre la superficie. Antes de la aplicación se tomaron 3 muestras compuestas y se determinó CO, N, P, K (3,2 ± 0,2% N, 0,011 ± 0,002% P y 0,156 ± 0,002% K y una relación C:N de 13,1). A los 108 d (26-12-24) se cortaron dos muestras de 0,2 m^2 en cada jaula, para determinar producción primaria (PP, kgMS/ha) y calidad forrajera. Con respecto calidad se determinó proteína bruta (PB), fibra detergente neutra (FDN), fibra detergente ácida (FDA), lignina detergente ácido (LDAs) y digestibilidad *in vitro* (DIVMS). A los 186 d (14/03/2024) en cada jaula se seleccionó y cortó 0,2 m^2 del sector no cortado anteriormente para estimar la producción total de forraje (PT, kgMS/ha). Los resultados fueron analizados como un diseño de bloques completos al azar. En el modelo de análisis se consideraron como efectos fijos el tratamiento de fertilización (T) y el sitio (S). Para dicho análisis se usó el nlme del Rstudio considerando un error del 5%.

Resultados y Discusión

La calidad del FPL fue diferente a lo reportado por Bradshaw y Hagen (2022), donde evaluaron un fertilizante comercial en base a lana con niveles de 10,0% N, 0,05% P, 4,1% K y C:N de 4,4. En relación con las características físicas y químicas del suelo antes de fertilizar, la DA, H, MO, CO y K fue similar (P > 0,05) entre tratamiento, no obstante, el N y P fueron mayores (P <0,05) en T100 en comparación con T0 (Tabla 1). Los valores de N y P evaluados fueron altos (Cursio, 2023), no obstante, los niveles K fueron extremadamente bajos. La PP y PT de T100 fue un 32% y 77% mayor (P < 0,05) que T0 y no se encontraron diferencias (P > 0,05) en calidad del forraje producido entre ambos tratamientos (Tabla 2). Si bien los niveles de N y P fueron altos, el pH ácido del suelo podría afectar la solubilidad, movilidad y disponibilidad de estos nutrientes. En este sentido el aporte de N, P y K soluble del FPL podría explicar los mayores rendimientos forrajeros.

Tabla 1. Propiedades fiscas y químicas del suelo en tratamiento control (T0) y fertilizado con pellet de lana (T100). Medias y error estándar (**EE**).

Variables	Tratamiento			*P-valor*	
	T0	T100	EE	T	S
DA, gr/cm^3	0,53	0,51	0,012	0,13	0,38
H, %	126,0	129,0	0,039	0,51	0,08
MO, %	15,6	15,4	0,58	0,81	< 0,01
CO, %	8,3	9,6	0,47	0,09	< 0,01
N, %	0,71	0,75	0,012	0,05	<0,01
P, ppm	24,4	31,2	2,5	0,03	0,20
K, meq/100g	0,058	0,052	0,006	0,45	0,03

DA: densidad aparente, H: humedad, MO: materia orgánica, CO: carbono orgánico, N: nitrógeno, P: fosforo. T: efecto del tratamiento, S: efecto del sitio.

Tabla 2. Producción de materia seca y calidad nutricional del mallín, en tratamiento control (T0) y fertilizado pellet de lana (T100). Medias y error estándar (**EE**).

Variables	Tratamiento		EE	*P-valor*	
	T0	T100		T	S
PP, kgMS/ha	3432,5	4550,0	330,5	0,04	0,02
PT, kgMS/ha	4930,0	8040,0	772	0,02	0,04
PB, %	9,4	9,9	0,4	0,36	0,21
FDN, %	56,1	56,9	2,3	0,82	0,09
FDA, %	27,7	28,6	1,0	0,51	0,12
LDAs, %	4,6	4,7	0,3	0,43	0,61
DIVMS, %	52,8	54,1	1,1	0,40	0,02

PP: productividad 1°, PT: producción total PB: proteína bruta, FDN: fibra detergente neutro, FDA: fibra detergente acido, LDAs: lignina detergente acido, DIVMS: digestibilidad *in vitro*. T: tratamiento, S: sitio

Conclusiones

Bajo estas condiciones, el fertilizante orgánico a base de lana incrementó la producción de forraje, no obstante, habría que seguir evaluando el uso de este fertilizante en condiciones de suelo más pobres.

Bibliografía

Bradshaw T y Hagen K (2022). Agronomy 2022, 12(5), 1210
Cursio M (2023). Tesis doctoral. FUBA 4:95-135.
Ordiales E. *et al.* (2016). Modern Agr. Sci. and Te. 2(2):20-35.

AP 8 Ensayo de trasplante recíproco para evaluar adaptación local y plasticidad fenotípica en *Vachellia caven*

Palomeque CE[1,2]*, Quiroga RE[1,3], Piazza MV[2], Bendersky D[4], Noguera M[4] Ahumada L[3], Mazia, N[2]
[1]Fac. Cs. Agr., UNCa. [2]Fac. Agr., UBA. [3]INTA EEA Catamarca. [4]INTA EEA Mercedes.
*E-mail: camilapalomeque2997@gmail.com

Reciprocal transplant experiment to evaluate local adaptation and phenotypical plasticity in Vachellia caven

Introducción

Vachellia caven (“churqui”,” aromito”, “espinillo”) es una leñosa que ha sido señalada como responsable del proceso de lignificación de sabanas y pastizales en las provincias fitogeográficas del Espinal, Chaqueña y de las Yungas. Su proliferación ocurre en detrimento de otras especies de árboles y hierbas, lo que puede afectar la provisión de servicios ecosistémicos, dentro de los cuales se destaca la provisión de forraje para la ganadería, que en muchas comunidades es una actividad clave de subsistencia. Su capacidad de expansión podría explicarse por estrategias de adaptación local y/o plasticidad fenotípica. El objetivo de este trabajo fue evaluar la existencia de adaptación local y/o plasticidad en poblaciones de *V. caven* en ecosistemas de pastizal y sabana del norte argentino, mediante un ensayo de trasplante recíproco.

Materiales y Métodos

Se recolectaron semillas de seis poblaciones de *V. caven* (tres de Catamarca: El Alto, Humaya, Ancasti y tres de Corrientes: Mercedes, Curuzú Cuatiá, San Eduardo). Cada población fue definida como un grupo de al menos 10 individuos adultos separados por más de 50 m, y las poblaciones dentro de cada origen estaban separadas por al menos 10 km. Las semillas se germinaron y las plántulas se cultivaron bajo condiciones controladas en invernáculo (18/28 °C noche/día, 60–70 % HR, 75 000 lux al mediodía). Luego de tres meses de crecimiento y 15 días de rustificación, se realizó un trasplante recíproco en dos sitios: El Alto (Catamarca) y Mercedes (Corrientes), con 5 bloques por sitio, cada uno con 6 parcelas (una por población) y 12 plantas por parcela (Figura 1). Ambos sitios fueron clausurados. El experimento duró dos estaciones de crecimiento. Al inicio del ensayo, se registró la altura de las plantas y el diámetro de los tallos (para uso como covariables). Mientras que, al finalizar el ensayo, se registraron las variables respuesta supervivencia (%), altura (cm), diámetro (mm), número de ramas, biomasa aérea y subterránea (g de materia seca por planta). Los datos se analizaron con modelos mixtos (GLMM o LMM según variable) en R, considerando como efectos fijos la provincia de origen de las poblaciones y el sitio de trasplante, y como efectos aleatorios las poblaciones anidadas en los bloques y los bloques en los sitios (Sitio/bloque/población).

Resultados y Discusión

La supervivencia de las plantas se vio afectada por la interacción entre el origen de las poblaciones y el sitio de trasplante (Tabla 1). En Corrientes, las plantas originarias de Catamarca mostraron una leve ventaja en supervivencia frente a las locales. Ambas procedencias tuvieron mayor supervivencia en Catamarca que en Corrientes. El diámetro basal y la biomasa total después de dos estaciones también dependieron de esta interacción. En Catamarca, las plantas de Corrientes presentaron mayor diámetro y biomasa total que las locales, mientras que en Corrientes el diámetro fue similar entre orígenes. Independientemente del origen, en Catamarca las plantas exhibieron menor altura, más ramificaciones y mayor biomasa aérea y subterránea que en Corrientes. Por otro lado, independientemente del sitio de trasplante, las plántulas originarias de Catamarca mostraron menos ramificaciones y una mayor relación biomasa aérea/subterránea que las de Corrientes.

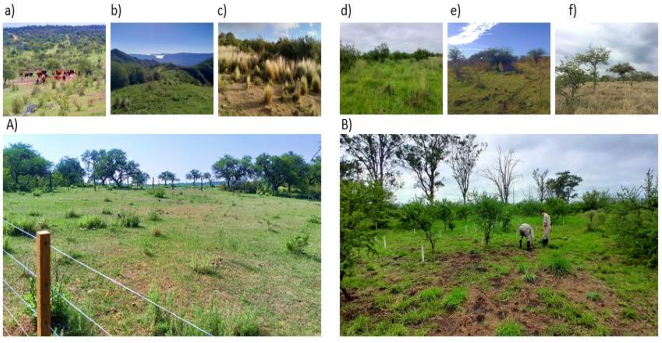


Figura 1. Ambientes de origen de las diferentes poblaciones de *Vachellia caven* empleadas para el ensayo de trasplante reciproco (arriba): a) El Alto, b) Humaya, c) Ancasti, provenientes de Catamarca y d) Mercedes, e) Curuzú Cuatiá, f) San Eduardo provenientes de Corrientes. Sitios de trasplante (abajo): A) El Alto - Catamarca y B) Mercedes - Corrientes.

Conclusiones

En el período evaluado y con las variables medidas, no se encontraron evidencias de adaptación local, ya que las poblaciones no mostraron un desempeño superior en su sitio de origen. Sin embargo, se observaron evidencias de plasticidad fenotípica y diferencias entre orígenes, lo que sugiere la existencia de ecotipos con estrategias funcionales distintas. Las plantas de Corrientes mostraron mayor crecimiento total y asignación a raíces en ambos sitios, lo que sugiere una mayor capacidad competitiva. Estos resultados preliminares requieren un análisis más profundo para confirmar los patrones observados.

Tabla 1. Efecto del sitio de trasplante, origen de las poblaciones y su interacción sobre las variables respuesta al finalizar el ensayo. Se muestran los valores promedios ± E.E. para cada combinación sitio de trasplante – origen de las poblaciones.

Variable	Sitio	Origen	Sitio x Origen	SITIO CATAMARCA		SITIO CORRIENTES	
				CAT	CORR	CAT	CORR
Supervivencia, %	***	ns	*	0,78 ± 0,04	0,81 ± 0,04	0,42 ± 0,05	0,31 ± 0,05
Altura, cm (a)	**	ns	ns	29,94 ± 2,03	31,74 ± 2,66	42,43 ± 3,06	38,36 ± 2,29
Diámetro, mm (d)	ns	*	*	2,29 ± 0,20	3,06 ± 0,14	2,31 ± 0,15	2,48 ± 0,21
Ramificaciones, #	***	*	ns	1,62 ± 0,20	2,06 ± 0,20	0,64 ± 0,23	1,07 ± 0,23
Biomasa Aérea, g (c)	*	*	ns	2,08 ± 0,29	2,72 ± 0,34	1,51 ± 0,39	1,24 ± 0,32
Biomasa Subt., g (c)	**	**	ns	1,65 ± 0,34	3,55 ± 0,43	1,58 ± 0,49	1,98 ± 0,38
Biomasa Total, g (c)	*	***	*	3,73 ± 0,59	6,27 ± 0,73	3,10 ± 0,84	3,23 ± 0,67
Biom. Aérea/Subt.	ns	*	ns	1,22 ± 0,09	0,80 ± 0,09	0,95 ± 0,11	0,62 ± 0,11

(a) y (d) Variables analizadas con covariable, altura inicial o diámetro inicial, respectivamente.
*** $P<0,001$; ** $P<0,01$; * $P<0,05$; ns $P>0,05$

AP 9 Precisión y consistencia de datos climáticos: comparación entre NASA POWER y estaciones meteorológicas de INTA

Arroyo P[1,2], Sciotti M[1], Pardo AM[1,3]
[1]INTA EEA Balcarce [2]Fac. De Cs. Vet. UNLP [3]Fac. De Cs. Agr. UNMdP
*E-mail: arroyo.paula@inta.gob.ar

Accuracy and consistency of climatic data: comparison between NASA POWER and INTA meteorological stations

Introducción

El monitoreo de las condiciones meteorológicas a través de estaciones meteorológicas terrestres (EM), es clave para evaluar el impacto del clima en producción animal. Sin embargo, el acceso a estas EM presenta limitaciones debido a vacíos espaciales y temporales en los registros. El objetivo de este trabajo fue comparar las estimaciones de variables climáticas e índice de temperatura y humedad (ITH) obtenidas desde la base de datos NASA POWER (NP) con mediciones provenientes de dos tipos de EM del INTA.

Materiales y Métodos

Se analizaron datos de 71 EM del INTA (https://siga.inta.gob.ar/#/) distribuidas en Argentina (Figura 1), correspondientes al período 1981-2023. Se consideraron mediciones diarias ($_D$) y mensuales ($_M$) para las variables climáticas detalladas en la Tabla 1. En el caso de las precipitaciones, se calcularon acumulados mensuales a partir de los registros diarios. Para cada EM, se obtuvieron datos satelitales de NP (https://power.larc.nasa.gov/) correspondientes a las mismas fechas y coordenadas, utilizando la función *get_power* del paquete de R "*nasapower*". NP utiliza monitoreo satelital de diversos fenómenos, como energía solar reflejada y absorbida en distintas longitudes, entre otros, que se integran a modelos de simulación atmosférica (MERRA-2) para la estimación de los datos. Se estimaron correlaciones y regresiones lineales simples de las variables climáticas (diarias y mensuales), así como entre los ITH diarios calculados mediante dos fórmulas:

$ITH1^{(1)} = [1.8 \times (TM) + 32] - [0.55 - 0.0055 \times (HM)] \times [1.8 \times (TM) - 26]$ (NRC, 1971)

$ITH2^{(2)} = TM + (0.36 \times PR) + 41.2$ (Yousef MK, 1985)

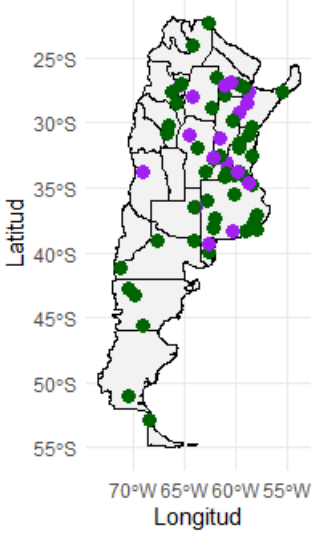


Figura 1. Mapa de Estaciones Meteorológicas de INTA
(Puntos verdes EM Automáticas; Puntos violetas EM Convencionales)

Resultados y Discusión

En la Tabla 1 se presentan las correlaciones entre las EM convencionales del INTA y los datos de NP ($r_{C\text{-}N}$), entre las EM automáticas y los datos de NASA ($r_{A\text{-}N}$), y entre los distintos tipos de EM del INTA ($r_{C\text{-}A}$). También se incluyen las regresiones correspondientes ($\beta_{N\text{-}C}$ y $\beta_{N\text{-}A}$), tomando como variable dependiente el parámetro de NP.

Los resultados muestran una alta concordancia entre los datos obtenidos de NP y las del INTA (r>0,9). Sin embargo, las precipitaciones presentan correlaciones más bajas, lo que sugiere una mayor variabilidad entre las fuentes de información. Este comportamiento podría atribuirse a diferencias en la resolución espacial y en los métodos de medición empleados por cada sistema. No obstante, al analizar las variables en términos mensuales, las correlaciones mejoran respecto a las variables diarias, lo que sugiere que las primeras pueden ofrecer una aproximación más confiable. El análisis de regresión indicó que las estimaciones de NP son comparables a las mediciones de las EM de INTA, con coeficientes de regresión cercanos a 1. Sin embargo, no fue así para precipitación y humedad, lo que resalta la importancia de considerar el origen de los datos en estudios agroclimáticos y de producción animal.

Tabla 1. Correlaciones (r) y coeficientes de regresión (β) entre fuentes de información

Variable	$r_{C\text{-}N}$	$r_{A\text{-}N}$	$r_{C\text{-}A}$	$\beta_{N\text{-}C}$	$\beta_{N\text{-}A}$
Temp media$_D$(TM)	0,93	0,96	0,98	1	1
Temp max$_D$	0,90	0,93	0,98	0,98	0,96
Temp min$_D$	0,92	0,93	0,98	0,92	0,85
Precipitaciones$_D$	0,58	0,56	0,74	0,43	0,43
Humedad media$_D$(HM)	0,72	0,72	0,8	0,79	0,57
Punto de rocio$_D$(PR)	0,90	0,94	0,93	0,97	0,89
Temp media$_M$	0,85	0,97	0,99	1,10	1,03
Temp max$_M$	0,93	0,95	0,99	1,08	1,02
Temp min$_M$	0,95	0,96	0,99	1,01	0,92
Precipitaciones$_M$	0,89	0,63	0,66	0,82	0,70
Humedad media$_M$	0,75	0,74	0,83	1	0,59
Punto de rocio$_M$	0,91	0,94	0,94	1	0,84
ITH$^1{}_D$	0,94	0,96	0,98	1	1,02
ITH$^2{}_D$	0,94	0,97	0,98	1,02	1

*Todas las correlaciones y regresiones fueron significativas (P<0,001)
Los subíndices D y M indican Diario y Mensual, respectivamente, mientras que C, A y N corresponden a Convencional, Automático y NASA POWER.

Conclusión

NP demostró ser una herramienta adecuada para la mayoría de las variables climáticas. Consideramos que NP sería particularmente útil para regiones con baja cobertura de EM.

Bibliografía

NRC (1971) A guide to environmental research on animals. 42. pp374 Natl. Acad. Sci

Yousef MK (1985) Stress physiology in livestock. 1**.** pp217. Ed. CRC Press.

AP 10 Capacidad promotora del crecimiento vegetal *in-vitro* de bacterias aisladas en campos salinos de Córdoba

Moreno MV[1]*, Fumero V[2], Ayoub I[2,3], Scarponi Gómez A[1], Arolfo V[1]
[1] INTA EEA Manfredi. [2] CONICET. [3] FCA, UNC.
*E-mail: moreno.maria@inta.gob.ar

In-vitro plant growth-promoting capacity of bacteria isolated from saline agricultural fields in Córdoba

Introducción

En Córdoba, alrededor del 30% de los suelos presentan salinidad y se destinan principalmente a cultivos forrajeros como la alfalfa, por su valor nutritivo y tolerancia a limitaciones edáficas. Diversas rizobacterias promotoras del crecimiento vegetal (PGPR) tolerantes a salinidad, aisladas de suelos alcalinos, salinos y sódicos, han demostrado mecanismos como solubilización de fósforo, producción de enzimas líticas y sideróforos, entre otros (Kumar *et al.*, 2019). Este estudio evaluó la capacidad de promoción del crecimiento vegetal *in-vitro* de bacterias aisladas de suelos salinos agrícolas de Córdoba para su potencial aplicación en el cultivo de alfalfa en regiones salinas.

Materiales y Métodos

El aislamiento de las cepas bacterianas nativas se realizó a partir de muestras de suelo de un campo salino en Monte Buey, Córdoba (-33.043117, -62.427205). El área muestreada se estratificó en cinco zonas definidas de acuerdo con los parámetros físico-químicos (pH, Conductividad Eléctrica: CE, Materia Orgánica: % MO y contenido de fósforo: P) y con el tipo de vegetación observada. De cada zona se aislaron entre 20-25 cepas alcanzando un total de 100. Se evaluó su tolerancia *in-vitro* a condiciones crecientes de salinidad en agar nutritivo + NaCl 0, 100, 200, 300 y 400 mM, escala que incluye los valores más extremos que pueden observarse en campos agrícolas con salinidad (Pecetti *et al.*, 2024). Se seleccionaron 21 cepas representando diversos niveles de tolerancia a salinidad y distintos suelos (M1 a M5) para la evaluación de sus capacidades PGPR *in-vitro*: amonificadores (A), celulolíticos (C) y nitrificadores (N) se realizaron con la técnica de N° más probable (NMP) en medio líquido empleando 3 réplicas (Abril, 2003), solubilizadores de fósforo (SP) en placa con medio suplementado con P empleando 5 réplicas, fijadores biológicos de nitrógeno (FBN) en placa con medio sin N empleando 5 réplicas (Abril *et al.*, 2010). El grupo de trabajo cuenta con un subsidio para secuenciar cepas con la tecnología Illumina (Proyecto GetGenome GGLatAm 2024), por medio del cual ya se cuenta con la secuencia del genoma de la cepa 66.

Resultados y Discusión

Todas las cepas en estudio exhibieron halotolerancia, es decir crecieron en agar hasta la máxima concentración salina (400 mM de NaCl). De las 21 cepas seleccionadas sólo la 23 evidenció las cinco capacidades evaluadas, mientras que los aislamientos 16, 26 y 45 mostraron poseer enzimas para cuatro de ellas. Once cepas presentaron actividad positiva para tres de las capacidades estudiadas, destacándose la 66 por su capacidad para solubilizar fósforo (Tabla 1). En base a los resultados obtenidos se seleccionaron las cepas 66, 23 y 45 representando a los suelos M4, M3 y M2 cuyos valores de CE (1,3; 7 y 4,53 mS/cm, respectivamente) permiten el aprovechamiento de los mismos para uso agronómico en condiciones salinas.

Tabla 1. Origen y capacidades PGPR *in-vitro* de las cepas evaluadas.

N°	Origen	Parámetros	A	C	N	SP	FBN
2	M5	pH 8,7; CE	(+)	(+)	(-)	(-)	(+)
6	M5	9,35 mS/cm;	(+)	(+)	(-)	(-)	(+)
8	M5	MO 2,41%; P	(+)	(+)	(-)	(-)	(+)
9	M5	39 ppm	(-)	(-)	(-)	(-)	(+)
10	M5		(+)	(-)	(-)	(-)	(-)
66	M4		(-)	(+)	(-)	(+)	(+)
67	M4	pH 8; CE 1,3	(+)	(-)	(-)	(+)	(+)
12	M4	mS/cm; MO	(+)	(+)	(-)	(-)	(+)
15	M4	4,74%; P 9	(+)	(+)	(-)	(-)	(+)
16	M4	ppm	(+)	(+)	(-)	(+)	(+)
21	M4		(-)	(+)	(-)	(-)	(+)
23	M3	pH 8,5; CE 7	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
24	M3	mS/cm; MO	(+)	(+)	(-)	(-)	(+)
25	M3	2,05%; P 36	(+)	(-)	(-)	(-)	(+)
26	M3	ppm	(+)	(+)	(+)	(-)	(+)
33	M2	pH 8,1; CE	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
41	M2	4,53 mS/cm;	(+)	(+)	(-)	(-)	(+)
45	M2	MO 2,77%; P 22 ppm	(+)	(+)	(+)	(-)	(+)
46	M1	pH 5,9; CE	(-)	(-)	(-)	(-)	(+)
48	M1	0,08 mS/cm;	(+)	(+)	(-)	(-)	(+)
49	M1	MO 2,97%; P 99 ppm	(-)	(+)	(+)	(-)	(+)

MO: Materia Orgánica, P: Fósforo, CE: Conductividad Eléctrica, Amonificadores (A), Celulolíticos (C), Nitrificadores (N), Solubilizadores de Fósforo (SP), Fijadores Biológicos de Nitrógeno (FBN). (+) Presentó actividad. (-) No presentó actividad.

Los datos de secuencias y ensamblaje del genoma de la cepa 66 indicaron que corresponde a *Rhodoccocoides sp*., información que se depositó en el GenBank (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/bioproject?term=PRJNA1230365.&cmd=DetailsSearch). El análisis genómico reveló la presencia de genes relacionados con la biosíntesis de betaína y la osmorregulación general. Además, se identificaron 15 genes asociados con el estrés oxidativo, genes involucrados en la biosíntesis de glutatión y en el ciclo gamma-glutamil. Estos rasgos genéticos respaldan el fenotipo halotolerante observado en la cepa 66.

Conclusiones

Se seleccionaron las cepas 66, 23 y 45 por la mayor cantidad de capacidades PGPR *in-vitro* y por sus diferentes orígenes (M4, M3, M2). Se avanza en ensayos en cámara y en campo para evaluar la promoción del crecimiento de plantas de alfalfa cultivadas en condiciones salinas.

Agradecimientos

A la familia Gatto por facilitar el acceso a su campo productivo y a la Fundación ARGENINTA por el financiamiento.

Bibliografía

Abril A (2003) Ecología Austral 13(2), 195-204.
Abril A *et al*. (2010) Ecología Austral 20(1), 81-88.
Kumar A *et al*. (2019) Biocatal. Agric. Biotechnol. 20, 101271.
Pecetti L *et al*. (2024) Crop Science 1-15.

AP 11 Medición de emisiones de metano en vacas de cría en sistemas extensivos utilizando tecnología Greenfeed

Flores AJ[1]*, Maldonado MJ[1], Bendersky D[1], Ricci P[2]
[1]INTA EEA Mercedes (Corrientes), [2]INTA EEA Balcarce (Buenos Aires)
*E-mail: flores.jorgelina@inta.gob.ar

Measurement of methane emissions in breeding cows in extensive systems using Greenfeed technology

Introducción

Los sistemas ganaderos extensivos basados en pastizales naturales representan una parte importante de la producción de carne en Argentina, pero también contribuyen significativamente a las emisiones de gases de efecto invernadero, principalmente metano entérico (CH_4). A pesar de su relevancia, la cuantificación directa de estas emisiones en condiciones reales de producción ha sido limitada. El uso de tecnologías como el sistema GREENFEED permite registrar emisiones individuales a campo, generando información clave para el diseño de estrategias de mitigación. Estudios recientes indican que las vacas en lactancia presentan mayores niveles de emisión de CH_4, lo que destaca la importancia de su evaluación específica (Filip *et al.*, 2024; Loto *et al.*, 2017).

El objetivo de este trabajo es describir las emisiones entéricas de metano en vacas de cría durante el periodo de lactancia sobre pastoreo extensivo, a partir de los registros individuales obtenidos por Greenfeed.

Materiales y Métodos

Este trabajo se llevó a cabo en el campo experimental de cría mixta de la EEA Mercedes (Corrientes, Argentina). Se trabajó con 60 vacas Bradford en lactancia, paridas el 20/08/24 ± 10 días, con un peso vivo (PV) promedio de 410 ± 45 kg que se encontraban pastoreando un potrero de 90 has de pastizal natural (8% PB, 62% digestibilidad) A cada animal se le colocó una caravana electrónica que permitió al sistema GREENFEED (C-Lock Inc., EE.UU.) individualizar las visitas y registrar las emisiones entéricas de CH_4 cuando los animales accedieron voluntariamente al dispositivo. El equipo fue instalado cerca del agua de bebida en un punto de libre acceso y programado para ofrecer 45 g de alimento balanceado (20% PB, 80% digestibilidad) cada 30 segundos en 8 oportunidades para lograr la permanencia del animal y captar el flujo de respiración. El registro de los datos se realizó en un período de 60 días, entre noviembre 2024 y enero 2025, posterior a 20 días de acostumbramiento. Cada visita generó un registro puntual de emisión y la frecuencia depende del comportamiento voluntario de los animales. Finalmente, el equipo brinda la información de emisión de metano individual y por día del periodo evaluado (g CH_4.día^{-1}. animal^{-1}). A su vez, con esa información, se calculó el valor ajustado al PV.

Resultados y Discusión

Durante el período analizado, las emisiones diarias de CH_4 registradas mediante el sistema GREENFEED oscilaron entre 138,20 y 248,22 g CH_4.día^{-1}. animal^{-1}, con un promedio de 207,74 g CH_4 día^{-1} (Figura 1). Pasado el periodo de adaptación de 20 días, 36 animales fueron los que se acercaron voluntariamente al equipo para poder realizar las mediciones y lograr la representatividad de los datos. Filip *et al.* (2024), trabajando con vacas de cría en pastoreo y utilizando estimaciones basadas en consumo energético, reportaron valores de 113 a 120 g CH_4.día^{-1} según el estado fisiológico. Aunque el objetivo del estudio fue similar, las diferencias en la alimentación y en los métodos de medición pueden explicar las diferencias entre estudios.

Cuando se expresan en relación con el PV, las emisiones oscilaron entre 0,46 a 0,58 g CH_4·kg PV^{-1}. Este valor se alinea con lo reportado en otros sistemas pastoriles. Chiavegato *et al.* (2015) informaron valores entre 0,30 y 0,64 g CH_4·kg PV^{-1} (158 a 372 g. CH_4. día^{-1}.animal^{-1}) en vacas Angus de 526 a 578 kg, alimentadas con pasturas templadas consociadas.

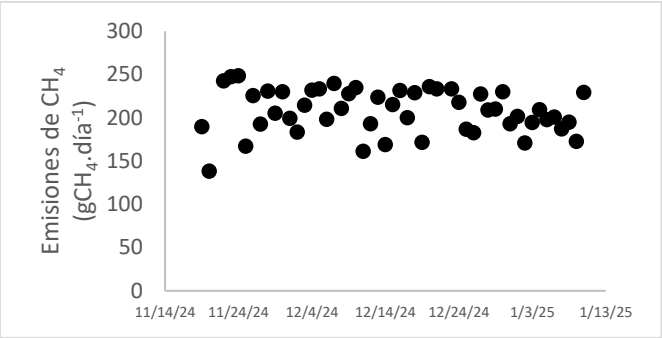


Figura 1. Emisiones diarias de metano (g CH_4.día^{-1}) registradas mediante el sistema GREENFEED durante el período de medición.

Conclusiones

Los valores obtenidos con el sistema GREENFEED se encuentran dentro del rango esperado para sistemas extensivos, aunque con valores mayores a los reportados en otros estudios Las diferencias pueden estar relacionadas con características propias del ambiente, animales evaluados, el tipo de medición y las condiciones de alimentación.

Estas mediciones permitirán caracterizar los sistemas pastoriles de cría y ver cómo varían las emisiones a lo largo del ciclo productivo.

Bibliografía

Chiavegato MB *et al*. (2015) J Anim Sci 93, 1365–1375.
Filip ID *et al*. (2020) RAPA 40 (Supl. 1), 405–438.
Loto L *et a*l. (2017) RIA 43, 115–124.

AP 12 Manejo de la defoliación y mitigación de emisiones en pasturas de *Panicum coloratum* cv. Verde (modelo)

Echevarria DC[1]*, Zapata RR[2], Jouve V[2]
[1] Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (EEA Anguil), [2] Universidad Nacional de La Pampa (Facultad de Agronomía).
*E-mail: echevarria.daniela@inta.gob.ar

Defoliation management and emission mitigation in Panicum coloratum cv. Verde pastures (model)

Introducción

Especies C4, como *Panicum coloratum,* se han incorporado en la Región Pampeana Semiárida Central como alternativa para conformar sistemas de pastoreo complementarios con el pastizal natural. Ante el aumento de eventos climáticos extremos y la preocupación social por el impacto ambiental de la ganadería, es necesario evaluar cómo las decisiones de manejo de la defoliación afectan la emisión y captura de carbono. El objetivo del presente trabajo fue modelar la presión de pastoreo en pasturas de *Panicum coloratum cv.* Verde utilizadas con diferentes combinaciones de intervalo y altura de defoliación para obtener un balance de C total positivo.

Materiales y Métodos

Se recopiló la información necesaria según el Panel Intergubernamental para el Cambio Climático (IPCC) para el modelado de emisiones ganaderas y reserva de C en suelo Nivel 2. Se asumió el pastoreo de un animal maduro de 450 kg con ternero al pie en una pastura megatérmica ubicada en la región semiárida pampeana, con un consumo del 2,5 % del PV, para realizar los cálculos de emisiones y determinar la presión de pastoreo (PP; kg animal kg MS^{-1}). Se utilizaron datos de biomasa aérea, relación lámina/tallo (L/T) y valor nutritivo (digestibilidad y proteína cruda) obtenidos en parcelas a campo con un diseño en bloques completos al azar con arreglo factorial de los tratamientos y tres repeticiones (Jouve *et al.* 2017). Los datos de biomasa de raíces se obtuvieron en macetas con los mismos tratamientos (Jouve *et al.* 2018). En estos ensayos, mijo perenne fue sometido a tres intervalos (IC; 2, 4 y 6 hojas expandidas $macollo^{-1}$) y alturas de corte (AC; 40, 80 y 120 mm) durante 180 días (Octubre-Marzo). Para estimar la reserva de C en el suelo, se usó el porcentaje de materia orgánica y se calculó la densidad aparente a partir del material fino del suelo. Se calculó el balance COS según la metodología propuesta por Galli *et al*. (2022) mediante la resta de las entradas de C al suelo (biomasa remanente aérea, biomasa de raíces, y heces) y las salidas por mineralización (k1 = 0,076 $año^{-1}$). El balance total (BT; tC ha^{-1}) obtenido de la diferencia entre balance COS y las emisiones ganaderas totales de C toma valores positivos cuando retiene, y negativos cuando emite C. Se calculó la máxima PP soportada en cada tratamiento para obtener un balance total neutro (BT_0) y la óptima para obtener un balance total favorable (BT_f; Índice de Compensación>67%) en cada uno de los manejos evaluados. Con las menores PP para cada BT se calculó el Índice de Compensación (IComP = balance COS / emisiones ganaderas totales) para todos los tratamientos. Los datos se analizaron mediante ANOVA y prueba Tukey (P<0,05) mediante el software RStudio (versión 4.2.2).

Resultados y Discusión

No se encontró interacción (P>0,05) entre IC y AC para obtener una PP que permita alcanzar BT_0. El rango de PP máxima para BT_0 varió entre 0,53 y 0,64 kg animal kg MS^{-1}. La PP fue mayor con AC80 (P<0,05) y no se diferenció de AC120. Respecto a la frecuencia de corte, los tratamientos con IC4 permitirían mantener una mayor PP (0,62 kg animal kg MS^{-1}; P<0,05) comparado con IC2 e IC6, que no se diferenciaron entre sí (Tabla 1). Además, con IC4 la relación L/T fue intermedia (1,07 ± 0,18; media±DE) respecto a IC2 (2,77 ± 0,87) e IC6 (0,88 ± 0,11), y la acumulación de MS fue la mayor (5,06 ± 1,04 t MS ha^{-1}), por lo que se optimizaría tanto la calidad como la cantidad de biomasa forrajera.

Si se aplica la menor PP obtenida (0,53 kg animal kg MS^{-1}; IC2-AC40), en todos los tratamientos el IComp supera el 100% y sólo hay diferencias significativas al considerar el intervalo de corte, siendo IC4 e IC6 mayores (P<0,05). Aún así, desde el punto de vista productivo, un manejo con baja PP no sería recomendable con IC4 e IC6 ya que la relación L/T es menor que con IC2, y el consumo se vería afectado por una mayor acumulación de tallos.

Tabla 1. Presión de pastoreo (PP) en cada tratamiento para obtener un balance total neutro (BT_0) y favorable (BT_f).

Factor	PP para BT_0	PP para BT_f
IC4	0,62 a	0,93 a
IC6	0,57 b	0,86 b
IC2	0,56 b	0,83 b
AC80	0,6 a	0,89 a
AC120	0,59 ab	0,88 ab
AC40	0,57 b	0,85 b

Letras distintas en cada columna para intervalo de corte (IC) y altura de corte (AC) indican diferencias significativas (P<0,05) en cada uno de los BT.

Al igual que con BT_0, no se encontró interacción (P<0,05) entre IC y AC para obtener una PP que permita alcanzar BT_f. El rango de PP máxima para BT_f varió entre 0,79 y 0,95 kg animal kg MS^{-1}. Los resultados, tanto para AC como para IC, fueron similares a los obtenidos en el análisis para alcanzar BT_0 (Tabla 1). La PP fue mayor (P<0,05) para AC80 (0,89 kg animal kg MS^{-1}) y para IC4 (0,93 kg animal kg MS^{-1}). Al aplicar la menor PP obtenida (0,79 kg animal kg MS^{-1}; IC2-AC40), el IComp es del 79% en IC2 y supera el 100% en IC4 e IC6. Si bien esta PP permitiría mantener un BT_f con intervalos de defoliación frecuentes (IC2), la acumulación de MS y la persistencia de la pastura se verían comprometidas. Con IC4 e IC6 la baja PP favorecería una subutilización de la pastura; la PP podría incrementarse un 18% y 9%, respectivamente, y aun mantener un BT_f.

Conclusiones

La defoliación de pasturas de mijo perenne mediante intervalos de corte cada 4 hojas expandidas $macollo^{-1}$, y altura de corte de 80 mm, permitiría maximizar la presión de pastoreo sin afectar la productividad forrajera, con un nivel medio de consumo y mantener un balance de C total positivo.

Bibliografía

Galli J *et al*. (2022) Agromensajes **63**, 4-10.
Jouve V *et al*. (2017) RAPA vol 37 (1): 161
Jouve V *et al*. (2018 RAPA vol 38 (1): 227.

AP 13 Abundancia y funcionalidad de hongos micorrícicos arbusculares alterados por la promoción de raigrás anual

Insua I [1]*, Omacini M [1,2], Druille M [1,2]
[1] Facultad de Agronomía (UBA); [2] CONICET.
*E-mail: iinsua@agro.uba.ar

Abundance and functionality of arbuscular mycorrhizal fungi altered by annual ryegrass promotion

Introducción

La promoción de raigrás anual (*Lolium multiflorum* L.) es una práctica comúnmente realizada en las praderas húmedas de mesófitas de la Pampa Deprimida, con el fin de aumentar la productividad invernal de forraje. Una de las etapas de la promoción consiste en generar un fuerte disturbio a fin de verano para liberar recursos y favorecer la germinación y el establecimiento de esta especie. Este disturbio se puede realizar mediante el uso de altas cargas instantáneas (promoción "a diente"; PD) o mediante la aplicación de un herbicida, normalmente glifosato (PG). En el largo plazo, ambos tipos de promoción pueden afectar indirectamente a la comunidad de hongos micorrícicos arbusculares (HMA) al estimular la dominancia de raigrás, una especie que tiene muy poca interacción con estos hongos. Además, en el caso de la promoción a glifosato, se suman efectos indirectos al reducir o eliminar especies estivales de alta dependencia micorrícica, y efectos directos negativos del herbicida sobre algunas estructuras del hongo, como esporas e hifas externas (Druille *et al*. 2013).

El objetivo de este trabajo fue determinar a largo plazo el efecto del tipo de promoción de raigrás anual sobre la abundancia y funcionalidad de las comunidades de HMA.

Materiales y métodos

Para evaluar la estructura y funcionalidad de la comunidad de HMA se realizó un ensayo no manipulativo en el que se evaluó el número de esporas viables y, un ensayo de potencial inóculo bajo condiciones controladas para estimar la actividad micorrícica de los suelos. Para ambos casos se muestrearon 14 sitios de ambientes de pradera húmeda de mesófitas de la Pampa Deprimida: cinco pastizales no intervenidos (pradera húmeda de mesófitas; PHM), cuatro pastizales PD y cinco pastizales con más de 10 años de PG.

Para evaluar el número de esporas viables se tomaron 50 g de suelo de cada sitio y se procesaron con el método de tamizado húmedo y decantación. Posteriormente, se centrifugaron en gradiente de sacarosa. Luego se contabilizaron las esporas totales y se corrigió el valor en función del % de humedad del suelo para expresar la densidad en número de esporas por cada 100 g de suelo seco. Para determinar el número de esporas viables se aplicó bromuro de tetrazolio sobre las esporas anteriormente separadas y se incubaron durante 40 horas. Se contabilizaron como vivas todas aquellas que presentaron un color rojo luego de la tinción. Para el ensayo de potencial inóculo se utilizó *Sorghum bicolor* (L.) Moench (sorgo) como planta trampa. Cada unidad experimental consistió en macetas de 250 cc con suelo de cada sitio dispuestas en un diseño de bloques al azar. En cada maceta se sembraron dos semillas de sorgo pregerminadas y se regó de manera diaria, manteniendo el suelo a capacidad de campo. A los 60 días se cosechó la totalidad de las raíces, considerando que con ese tiempo no se produce una reinfección radical por los HMA. Para evaluar colonización radical se separaron segmentos de raíces de 1 cm y se tiñeron con azul de tripano al 0,05%. Las raíces teñidas fueron dispuestas en portaobjetos y observadas en un microscopio óptico (x200). El potencial inoculo se estimó cuantificando el % de colonización total por HMA (hifas internas, vesículas y arbúsculos). Los resultados se analizaron mediante ANOVA y las medias se compararon con la prueba de Tukey (α = 0,05).

Resultados y Discusión

Ambos tipos de promociones redujeron significativamente el número de esporas totales y viables (P<0,05), no encontrándose diferencias entre el método de promoción (P>0,05; Figura 1A y 1C). Por otra parte, no se encontraron diferencias significativas en cuanto a la viabilidad de esporas (P>0,05; Figura 1B). Dado que en estos lotes las promociones se realizan hace más de 10 años, podemos pensar que hubo presiones de selección hacia especies de HMA más resistentes a las prácticas de promoción. Lo que explicaría porque las esporas presentes no tienen valores bajos de viabilidad.

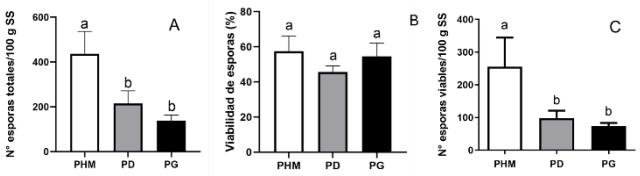


Figura 1. Número de esporas totales (A) y viables (C) en 100 g de suelo seco (SS) y % de viabilidad de esporas (B) en pastizales sin intervención (PHM), promocionados a diente (PD) o con glifosato (PG). Letras distintas indican diferencias significativas (P<0,05).

Por otra parte, ambos tipos de promoción redujeron el potencial inóculo con respecto a los suelos no intervenidos (Figura. 2), lo que compromete la funcionalidad de la simbiosis.

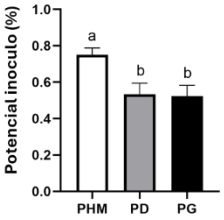


Figura 2. Potencial inóculo en pastizales sin intervención (PHM), promocionados a diente (PD) o a glifosato (PG). Letras distintas indican dif

Estos resultados sugieren que el principal efecto negativo sobre la comunidad de HMA es mediado principalmente por el cambio en la composición de la comunidad vegetal y no por los efectos directos del glifosato.

Conclusiones

En el largo plazo, la promoción de raigrás anual a diente y con glifosato afectan de manera negativa y con igual magnitud a la abundancia y funcionalidad de la comunidad de HMA. Esto podría comprometer la persistencia de especies forrajeras con alta dependencia a esta simbiosis.

Bibliografía

Druille M *et al*. (2013) Appl. Soil Ecol. **72**, 143–149.

AP 14 Estrategias de mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero en un sistema de cría ovina de Patagonia

Hara SM[1]*, Clich I[2], Recavarren P[3], Caldentey F[4], Faverin C[5]
[1] INTA EEA Bariloche - IFAB, [2] INTA EEA Chubut, [3] INTA AER Olavarría, [4] INTA EEA Cuenca del Salado, [5] UNMdP
*E-mail: hara.sofia@inta.gob.ar

GHG mitigation strategies in a Patagonian sheep flock

Introducción

La intensidad de emisión (IE) de gases de efecto invernadero (GEI) por unidad de producto refleja las emisiones absolutas relativizadas por la eficiencia productiva. Reducir la IE es un desafío para sistemas ganaderos extensivos. La ganadería ovina extensiva es una de las principales actividades agropecuarias de Patagonia. Es clave identificar estrategias de manejo con potencial de mitigación y factibles de implementar en condiciones reales de producción en la región. El objetivo es estimar la IE de un sistema ovino extensivo y evaluar su variación frente a modificaciones en su manejo.

Materiales y Métodos

Se trabajó en el Nodo Experimental Río Mayo (NERM -45°41´S, 70°16´O-), un cuadro de 1398 ha con presencia anual de ovejas madre. El manejo de la majada varió entre 2023 y 2024 (Tabla 1), con un aumento del stock ganadero, del % y kg Peso Vivo (PV) al destete (momento en que todos los corderos salen del sistema) y una reducción del % de reposición, indicando mayor vida útil de las madres. Estos cambios reflejaron un aumento en la eficiencia productiva.

Tabla 1. Indicadores de manejo que fueron modificados entre los años 2023 y 2024 en el Nodo Experimental Río Mayo

	Stock (N° cabezas)	% destete	Kg PV destete	% reposición
2023	149	56	26	20
2024	198	62,6	27,5	12,6

A partir de los indicadores de manejo, se estimaron las emisiones de GEI (metano entérico, y metano y óxido nitroso de heces y orina) según IPCC (2019), la producción de carne y lana y la IE para ambos productos en los años 2023 y 2024 con un calculador desarrollado por Hara (2024). La asignación de las emisiones GEI fue de 67 y 33 % para carne y lana, respectivamente, según el criterio de requerimientos proteicos para cada producto. A partir de los datos obtenidos, se calculó la variación (Δ) de IE entre ambos años atribuible a i) el conjunto de cambios en los indicadores de manejo: (Ecuación 1), y ii) el cambio de cada indicador de manejo (M) -stock, % de destete, peso de destete, % de reposición – individualmente. Esto último fue insumo para estimar el impacto relativo de cada indicador sobre IE, es decir, cuánto cambia IE por unidad de cambio de M (Ecuación 2).

$$(1)\ \Delta\ IE = (IE_{2024} - IE_{2023})/IE_{2023} * 100$$

$$(2)\ \Delta\ IE_{M\ relativo} = \frac{(IE_{M} - IE2023)/IE2023}{(M2024 - M2023)/\ M2023}$$

Resultados y Discusión

El conjunto de cambios en los indicadores de manejo entre 2023 y 2024 resultó en aumentos de las emisiones GEI absolutas (35%) y las producciones de carne (51%) y lana (33%) por ha. Esto redundó en una reducción del 11% en la IE de la carne (8,5 vs 7,6 Kg CO_2 eq kg PV^{-1}) y un aumento del 1% en la IE de la lana (19,5 vs 19,7 Kg CO_2 eq kg lana $sucia^{-1}$).

La variación de IE de la carne se atribuyó principalmente al aumento del stock ganadero (1 Kg CO_2 eq kg PV^{-1}), seguido por el del % de destete (0,9 Kg CO_2 eq kg PV^{-1}) y el del peso de destete (0,3 Kg CO_2 eq kg PV^{-1}) (Figura 1). Sin embargo, el Indicador de manejo con mayor impacto relativo (Ec. 2) fue el % de destete (1,5 por unidad de cambio), superando ampliamente al stock ganadero (0,4) y al peso de destete (0,7). Estos resultados destacan a la eficiencia reproductiva como una estrategia central para la mitigación GEI, por encima de la carga animal y el peso de venta de los animales. Además, mejorar el porcentaje de destete impactaría positivamente sobre la productividad predial y, potencialmente, en los ingresos económicos, favoreciendo sinergias económico-productivas.

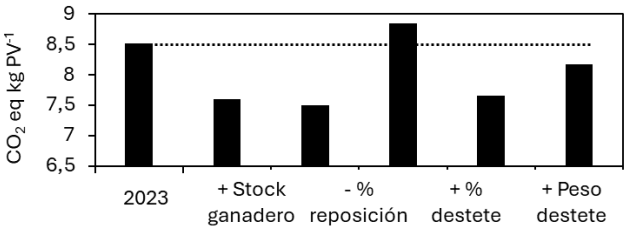


Figura 1. Intensidad de emisión de gases de efecto invernadero en 2023 (situación base) e intensidad modificada por cada indicador de manejo. La línea punteada (en 8,5) indica la intensidad antes de modificar los indicadores.

En contraposición, la prolongación de la vida útil de las madres (reducción del % de reposición) aumentó la IE, contrario al efecto mitigador deseado (Figura 1). Además, esta práctica podría promover la retención de vientres improductivos, reduciendo la eficiencia reproductiva y, con ello, incrementando aún más la IE.

Conclusiones

El incremento del porcentaje de destete fue la estrategia más promisoria para la mitigación de GEI entre otras medidas para mejorar la eficiencia productiva, mientras que la prolongación de la vida útil de las madres podría ser perniciosa directa e indirectamente en el NERM evaluado

Agradecimientos

Al equipo técnico del Campo Experimental Río Mayo – INTA por la recolección de datos y discusión de resultados. Se contó con financiamiento de los proyectos INTA PD I097 y FONTAGRO ATN/RF-20639-RG y ATN/RF-20640-RG.

Bibliografía

IPCC (2019). https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/4_Volume4/V4_10_Ch10_Livestock.pdf
Hara SM (2024). Tesis doctoral UNMdP. 160 p

AP 15 Distribución del pastoreo de terneras sobre pastizal en el ecotono Caldenal - Monte Occidental

Nicora Rebagliati E[1]*, Bonamy M[1], Butti L[2], Adema E[3], Beretta E[4], Moscoloni E[1], Baldo A[1]
[1]Cátedra Producción Bovina, Facultad de Ciencias Veterinarias – Universidad Nacional de La Plata. [2]AER INTA Guatraché – Campo Anexo INTA Chacharramendi. [3]EEA Anguil INTA - Campo Anexo INTA Chacharramendi. [4]Facoltà di Medicina Veterinaria, Università degli Studi di Milano.
*E-mail: enicorarebagliati@fcv.unlp.edu.ar

Calf grazing distribution on grassland in the Caldenal-Monte Occidental ecotone

Introducción

El conocimiento del comportamiento de alimentación del ganado o de sus patrones de movimiento es fundamental para la gestión sostenible de los pastizales y de la producción ganadera. La interacción del ganado y los atributos de su hábitat, incluida la ubicación de las fuentes de agua, afecta en gran medida su distribución, la elección de microhábitats y la elección de forraje dentro de los pastizales. El objetivo de este trabajo fue evaluar la distribución espacial de animales en pastoreo en relación con las características del ambiente.

Materiales y Métodos

El estudio se llevó a cabo en el Campo Anexo Chacharramendi de INTA Anguil (S 37° 22' 16.57''; O 65° 47' 5.752''), ubicado en la localidad de Chacharramendi, La Pampa. Se trabajo sobre un potrero de 130 ha de bosque nativo que estuvo cerrado los 110 días previos, rolado selectivamente en 2023. La bebida s ubicadas en los extremos noroeste y sudoeste, siendo esta última la que se encontró abierta para los animales.

Previo al ingreso de los animales al lote se realizó una clasificación en 3 clases basada en NDVI Sentinel, con posterior observación y descripción de los ambientes: Clase Verde (48,8 Ha): Arbustal con densidad alta de piquillín (*Condalia microphylla*), jarilla (*Larrea divaricata*) y chilladora (*Chuquiraga erinacea*) con presencia de flechilla fina (*Nassella tenuis*) y flechilla negra (*Piptochaetium napostaense*); Clase Roja (49,3 Ha): Bosque abierto de algarrobo (*Neltuma flexuosa*) con arbustal mixto con densidad media de piquillín y chilladora y presencia de flechilla fina y poa (*Poa ligularis*); Clase Azul (36,85 Ha): Chañaral denso (*Geoffroea decorticans*) con presencia de flechilla y poa.

El período de seguimiento abarco los 24 días que los animales se encontraron pastoreando, desde el 4 al 27 de diciembre del año 2024.

Para el seguimiento animal se utilizaron dispositivos de rastreo satelital de la marca SPOT modelo TRACE configurados para enviar un dato de geolocalización cada 30 minutos. Fueron colocados mediante collares sobre 4 terneras entre 8 a 10 meses de edad y pesos entre los 165 kg y 190 kg (PX 178,5 Kg ± 13,4 Kg).

Los datos obtenidos desde los GPS se proyectaron, como capa vectorial, junto con la clasificación basada en NDVI Sentinel, como formato raster, en el sofware *QGIS Desktop 3.34.8* en el sistema de coordenadas WGS84 (EPSG:4326).

El complemento *Point sampling tool* permitió relacionar los datos de geolocalización con las diferentes clases del NVDI representadas en la capa Raster, generando una nueva capa de puntos con las ubicaciones dadas por los puntos de muestreo y los atributos tomados de todas las celdas ráster subyacentes.

Resultados y Discusión

La relación entre los datos de geolocalización y la clasificación por NVDI evidenciaron que las terneras frecuentaron menos las zonas representadas por la clase verde en comparación con las otras dos restantes.

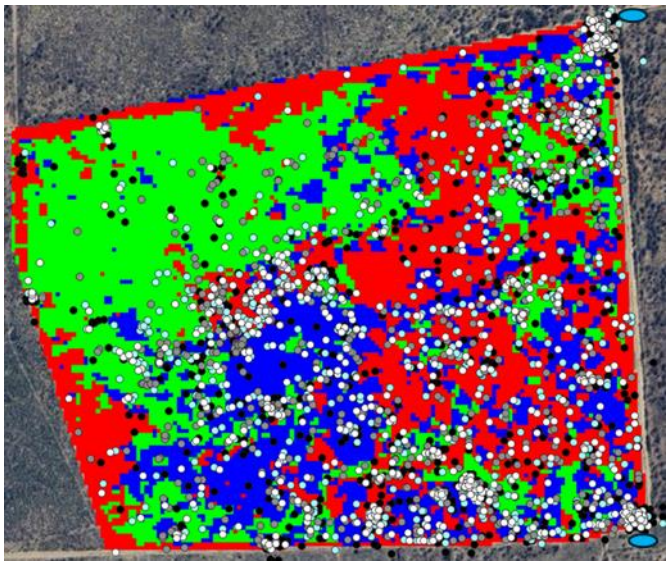


Figura 1. Representación de la clasificación por NVDI junto con los datos de geolocalización de los 4 animales. Los circulos celestes marcan la posicion de las aguadas.

Tabla 1. Numero de registros de posición de cada una de las terneras en cada clase de NVDI

	Rojo	Verde	Azul	Total
Ternera 1	274 **(37%)**	170 **(23%)**	296 **(40%)**	**740**
Ternera 2	269 **(35,1%)**	198 **(25,9%)**	298 **(38%)**	**765**
Ternera 3	249 **(35,7%)**	178 **(25,5%)**	271 **(38,8%)**	**698**
Ternera 4	269 **(36,5%)**	179 **(24,3%)**	289 **(39.2%)**	**737**
Total	1061 **(36,1%)**	725 **(24,7%)**	1154 **(39,2%)**	**2940**

Considerando que la distribución de los datos de geolocalización podría estar influenciados por las ubicaciones de los bebederos, se replicó el análisis excluyendo las posiciones ubicadas en las 4 ha circundantes a los bebederos, lo que resultó en una distribución de puntos en: Rojo = 41,6%; Verde = 24,4% y Azul = 34%. Resultados similares fueron reportados por (Herrera Conegliano *et al.,* 2022), donde se describe la preferencia de sitios de pastoreo con mayor disponibilidad forrajera en vacas angus.

Conclusiones

La distribución espacial de las terneras demostró estar influenciada por las características del ambiente. Este estudio encontró que la permanencia fue mayor en los sectores del campo donde predominaba el bosque abierto con flechillas y poa.

Bibliografía

Herrera Conegliano *et al. (2022) J. Arid Environ 206*.

AP 16 Evolución de propiedades fisicoquímicas del suelo en establecimientos lecheros del Oeste bonaerense

Martínez L[1]*, Sardiña C [1], Lopez Seco E[2], Maekaewa M[3], Demateis F[3]
[1] EEA INTA General Villegas.[2] EEA INTA Manfredi, [3] AER INTA Trenque Lauquen
*E-mail: martinez.liz@inta.gob.ar

Evolution of physical and chemical soil properties in dairy farms of western Buenos Aires province

Introducción

El monitoreo regular de las propiedades físicas y químicas del suelo mediante muestreos ofrece la oportunidad de identificar cambios en sus propiedades, detectar desbalances en la oferta de nutrientes y evaluar el impacto de las prácticas de manejo. En sistemas lecheros la información sobre la evolución de propiedades edáficas es escasa. El objetivo de este estudio fue evaluar el impacto de las rotaciones forrajeras utilizadas en establecimientos lecheros sobre propiedades físicas y químicas de los suelos. Se presentan aquí los datos correspondientes a los años inicial y final del período (2014 y 2024).

Materiales y Métodos

Los muestreos se realizaron en 13 lotes de establecimientos de producción primaria de leche con más de 20 años en la actividad en los partidos de Trenque Lauquen y General Villegas, Buenos Aires. La secuencia de cultivos consiste en una fase de pastura perenne base alfalfa (3 años) en alternancia con cultivos anuales (verdeos de invierno-maíz de silo) (2 años). Es sistema de manejo del forraje es pastoril.

Para el análisis químico se realizaron muestras compuestas de 0 a 20 cm de profundidad para determinar: materia orgánica (MO), fósforo extractable (P), pH, conductividad eléctrica (CE), capacidad de intercambio catiónico (CIC) y cationes: calcio (Ca), magnesio (Mg), potasio (K) y sodio (Na). El índice de materia orgánica (IMO) se calculó mediante la fórmula propuesta por Quiroga *et. al.* (2006) (IMO=%MO/(%arcilla+%limo)*100) que permite interpretar la estabilidad de la MO en relación con la textura del suelo. Para el análisis físico se evaluó la dureza del suelo a través de resistencia mecánica (RP) hasta los 40 cm e infiltración básica (IB) a través de mediciones de infiltración con anillo simple durante 90 minutos. Los resultados se analizaron con el programa estadístico Infostat, mediante Prueba T-Student y medidas resumen.

Resultados y Discusión

Los valores de IMO, pH, CE y P no mostraron diferencias significativas entre años ($P > 0,05$). El valor IMO aumentó unos 0,83 puntos a lo largo de los 10 años (de 6,67 en 2014 a 7,50 en 2024) manteniéndose por encima del valor crítico de 5, aunque no se hallaron diferencias significativas ($P = 0,28$) entre años. Este incremento sugiere una posible mejora en la estabilidad de la MO, probablemente asociada al aporte de pasturas en la rotación. En cuanto al pH, los valores indican condiciones de moderada a ligera acidez, encontrándose en un rango entre 5,3 y 6,5, valor adecuado para optimizar la nodulación y disponibilidad de nutrientes. Con respecto a los valores de CE no se hallaron diferencias significativas ($P > 0,05$). Los valores de P se mantuvieron estables y altos, sin hallarse diferencias significativas entre años ($P = 0,96$) lo que puede atribuirse al manejo pastoril en estos sistemas y una recirculación de nutrientes a través del bosteo y residuos vegetales. El porcentaje de bases de CIC mostró una disminución a lo largo del tiempo, hallándose diferencias significativas entre años para los cationes Ca, K, y Na ($P < 0,05$). Los muestreos de propiedades físicas manifestaron que la infiltración básica ($mm.h^{-1}$) fue adecuada para el tipo de suelo de la zona. La RP indicó valores adecuados en 11 lotes para el crecimiento de las raíces (<2 Mpa) encontrándose una mayor dureza en la capa de 20 cm de profundidad, sin embargo, se observó un aumento significativo estadísticamente del 59% en promedio general de dureza de suelo a lo largo del tiempo.

Conclusiones

Este estudio realizado a los 10 años de la caracterización inicial muestra el impacto de las rotaciones en algunas propiedades de suelo, observándose una disminución en los niveles de cationes Ca y K, nutrientes esenciales para la producción de los cultivos. Por otro lado, los valores de P se mantuvieron estables. Estos resultados muestran la importancia de un monitoreo constante de la salud del suelo para gestionar adecuadamente su fertilidad y garantizar su sustentabilidad a largo plazo.

Bibliografía

Quiroga A *et al*. (2006) soil and tillage Reseach. V9. 1-2 pages63-68.

Tabla 1. Indicadores físicos y químicos de suelo evaluados en lotes de la cuenca oeste bonaerense. Se muestran media, desvió estándar (DE), coeficiente de variación (CV) y el *p*-valor.

Indicador	MO (%)	IMO	pH	CE (dS m^{-1})	P (ppm)	CIC (cmol/kg)	Ca (cmol/kg)	Mg (cmol/kg)	K (cmol/kg)	Na (cmol/kg)	IB (mm.h-1)	RP 20cm (Mpa)
Muestreo inicial 2014												
Media	1,96	6,67	5,98	0,50	37,91	12,47	6,84	1,64	1,45	0,52	74,99	0,91
DE	0,43	1,91	0,29	0,27	31,70	1,64	0,98	0,55	0,31	0,08	35,20	0,16
CV	22,93	28,58	4,93	53,72	83,63	13,18	14,32	33,48	21,18	14,97	46,95	16,79
Muestreo final 2024												
Media	2,20	7,50	6,05	0,50	38,66	10,15	5,48	1,49	0,86	0,28	101,57	1,45
DE	0,44	1,96	0,29	0,49	37,98	2,20	1,01	0,61	0,48	0,08	56,59	0,51
CV	20,15	26,10	4,82	98,21	98,25	21,73	18,37	40,67	55,77	28,13	55,71	35,27
p-valor	0,185	0,283	0,548	0,973	0,956	0,006	0,002	0,525	0,001	<0,001	0,163	0,002

p-valor < 0,05 indican diferencias significativas entre los años evaluados (2014 y 2024). MO (%)=Materia orgánica, IMO= índice de materia orgánica, CE (dS.m^{-1})= conductividad eléctrica, P (ppm)= fósforo, CIC (cmol/kg)= capacidad de intercambio catiónico, Ca (cmol/kg)= calcio, Mg (cmol/kg)= Magnesio, K (cmol/kg)=potasio, Na (cmol/kg)= sodio. IB (mm.h-1)= infiltración básica, RP (Mpa)= resistencia mecánica a la penetración.

AP 17 Manejo forrajero y distribución de aguadas en sistemas de cría bovina en el Monte mendocino

Osses RG[1]*, Guzmán ML[1,2], Panza AA[1]
[1]Área de Producción Animal, Fac. Ingeniería y Cs. Agropecuarias, Universidad Nacional de San Luis. [2]EEA Villa Mercedes, INTA.
*E-mail: rgosses@email.unsl.edu.ar

Forage management and water point distribution in cow-calf systems in the Monte region of Mendoza

Introducción

La cría bovina extensiva en zonas áridas enfrenta restricciones edáficas e hídricas que limitan la eficiencia productiva. La incorporación de tecnologías de manejo, tanto forrajero como hídrico, permite mejorar la productividad y sostenibilidad de estos sistemas. El objetivo del presente trabajo fue realizar un relevamiento de la distribución de aguadas y planificar un cronograma de pastoreo ajustado a la disponibilidad efectiva de forraje y al acceso al agua en la región fitogeográfica del Monte, en Mendoza.

Materiales y Métodos

El estudio se realizó en el establecimiento El Clarín (35º09'29.27''S - 66º43'34.14''O), ubicado en General Alvear (Mendoza), entre los años 2017 y 2021, abarcando una superficie de 5.599 ha con suelos arenosos y vegetación nativa e implantada. Se utilizaron imágenes satelitales (Google Earth Pro), relevamientos a campo y planillas de uso y descanso para 16 lotes ganaderos. Se relevaron la ubicación y el estado de la infraestructura hídrica existente, y se evaluaron alternativas de mejora mediante la propuesta de dos nuevas aguadas. Se consideró como distancia máxima admisible al agua un valor de 2.500 m, en base a recomendaciones técnicas para sistemas extensivos en regiones áridas. Las variables consideradas fueron: distancia promedio a la aguada (DMA), tipo de forraje predominante (implantado o natural), y estado fisiológico del rodeo (según categoría animal y estación del año). Se ajustaron modelos polinomiales para estimar el factor de disminución de disponibilidad forrajera (FDDF) bajo tres escenarios: cría en invierno, vaca seca en otoño y lactancia en primavera-verano. Se reportó el coeficiente de determinación (R^2) para cada modelo.

Resultados y Discusión

En la Figura 1 se presenta una clasificación de los lotes ganaderos del establecimiento El Clarín en tres niveles de productividad forrajera (alta, media y baja), en función de la disponibilidad de materia seca (MS) y su relación con la distancia promedio al agua. Los lotes clasificados como alta productividad presentaron un promedio de 2.023 kg MS.ha^{-1}, los de productividad media 1.135 kg MS.ha^{-1}, y los de baja productividad 312 kg MS.ha^{-1}. Esta clasificación evidencia una relación inversa entre productividad forrajera y distancia a la aguada, siendo esta última una limitante clave para el aprovechamiento del recurso. El análisis de las planillas de uso y descanso mostró además una alta variabilidad en la calidad y disponibilidad efectiva de MS entre lotes, influenciada por el tipo de cobertura vegetal y el estado fisiológico del rodeo. Se ajustaron modelos polinomiales para estimar el Factores de Disminución de la Disponibilidad Forrajera (FDDF) según el estado fisiológico del rodeo y la distancia a la aguada (DMA). Las ecuaciones obtenidas fueron: Cría en invierno: (0,0000001*DMA^2-0,0011*DMA+2,6143 - R^2=0,993); vaca seca en invierno: (0,0000001*DMA^2-0,0011*DMA+2,9514 - R^2=0,9887); Lactancia en primavera-verano (0,00000009*DMA^2-0,001*DMA+3,0237 - R^2=0,9537). Esta información permitió proponer un cronograma de pastoreo con rotaciones más cortas durante el verano, favoreciendo la recuperación de los pastizales, y el uso estratégico de suplementos en invierno para mitigar déficits nutricionales en momentos críticos.

Conclusiones

La combinación de imágenes satelitales, planillas de uso y relevamientos de aguadas permitió caracterizar con precisión la heterogeneidad productiva del establecimiento y detectar lotes con baja eficiencia de utilización forrajera, asociados principalmente a distancias excesivas al agua. Los modelos ajustados de FDDF explicaron de forma robusta la disminución en la disponibilidad efectiva de materia seca según estado fisiológico del rodeo y distancia a las fuentes hídricas. En base a esta información, se propuso una estrategia de manejo que incluye la incorporación de nuevas aguadas, la reconfiguración de cronogramas de pastoreo y el uso de suplementos invernales. Estas medidas permiten optimizar el acceso al agua y mejorar la distribución del pastoreo, contribuyendo al uso más eficiente del recurso forrajero. El enfoque utilizado es replicable y adaptable a otros establecimientos de características similares.

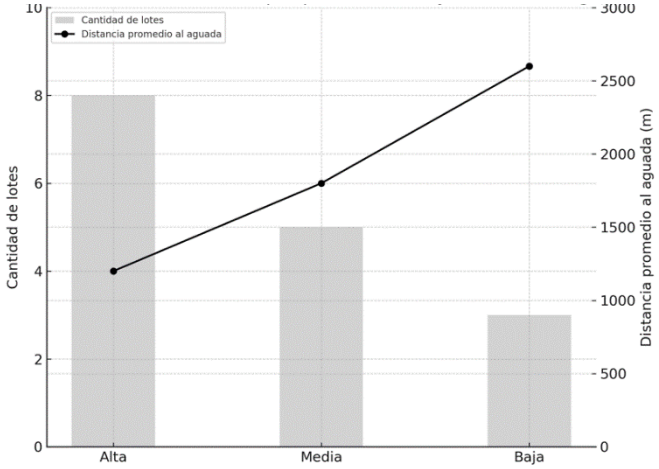


Figura 1. Clasificación de lotes según nivel de productividad forrajera (alta, media, baja) y su relación con la distancia media a la aguada en el establecimiento El Clarín (Mendoza).

AP 18 Zonificación productiva con imágenes satelitales en sistemas de cría bovina del Monte mendocino

Osses RG[1]*, Guzmán ML[1,2], Panza AA[1]
[1]Área de Producción Animal, Fac. de Ingeniería y Cs. Agropecuarias, Universidad Nacional de San Luis. [2]EEA Villa Mercedes, INTA.
*E-mail: rgosses@email.unsl.edu.ar

Productive zoning using satellite imagery in cow-calf system in the Mendoza Monte region

Introducción

La heterogeneidad del recurso forrajero en regiones áridas como la región del Monte en Mendoza representa un desafío para la planificación del pastoreo y la asignación eficiente del rodeo. El uso de tecnologías de teledetección, como los índices de vegetación obtenidos mediante imágenes satelitales, permite caracterizar la cobertura vegetal de manera espacialmente explícita, y constituye una herramienta estratégica para la toma de decisiones en sistemas extensivos de cría bovina.

En este contexto, el índice de vegetación de diferencia normalizada (NDVI, por sus siglas en inglés) ha sido ampliamente utilizado como indicador indirecto de la productividad primaria en pastizales naturales y sistemas mixtos. Su aplicación permite establecer zonas homogéneas de manejo, diseñar estrategias diferenciadas y reducir la presión sobre los recursos naturales.

El objetivo de este trabajo fue delimitar zonas productivas en un establecimiento ganadero extensivo de la región del Monte en Mendoza, utilizando imágenes satelitales e indicadores de vegetación, a fin de cuantificar brechas de productividad y proponer alternativas de manejo adaptadas a cada unidad homogénea.

Materiales y Métodos

El estudio se realizó en el establecimiento "El Clarín" (35°09'29.27''S - 66°43'34.14''O), ubicado en el dpto. de Gral. Alvear, Mendoza. El predio presenta una superficie total de 5.599 ha, con suelos arenosos y vegetación compuesta por especies nativas e implantadas. El análisis se desarrolló entre los años 2017 y 2021. Se utilizaron imágenes satelitales multiespectrales de la misión Sentinel-2 (resolución espacial de 10 m), obtenidas mediante la plataforma Google Earth Engine, correspondientes a los meses de primavera de 2021. Las imágenes fueron procesadas y analizadas en el software QGIS v3.26, generando mapas de índice de vegetación de diferencia normalizada (NDVI), calculado mediante la fórmula: NDVI = (NIR–RED)/(NIR+RED).

Los valores obtenidos oscilaron entre -1 y 1, siendo clasificados en tres categorías de productividad: baja: NDVI<0,20; media: NDVI entre 0,21 y 0,40 y alta: NDVI>0,40. Para validar la clasificación satelital se tomaron 30 muestras al azar en octubre de 2021, mediante el uso de aros de 0,50 m de diámetro, registrando la cobertura vegetal, frecuencia y densidad de especies forrajeras presentes. La clasificación final de zonas homogéneas se realizó aplicando un análisis de conglomerados jerárquico sobre los valores medios de NDVI por lote, ajustando los umbrales en base a criterios adaptados de Blanco *et al*. (2018) y experiencias regionales del INTA (2022). Esta clasificación permitió delimitar tres zonas de productividad y estimar la brecha entre la producción observada y el potencial forrajero alcanzable bajo condiciones de manejo óptimo (rolado, siembra y descansos estratégicos).

Resultados y Discusión

Se delimitaron tres zonas productivas (Figura 1): Alta (3.038 ha, dominada por *Eragrostis curvula*); Media (1.728 ha, con *Panicum urvilleanum* y *Leptochloa crinita*) y Baja (859 ha, con *Elionurus muticus*). La producción observada fue de 6.026.176,8; 1.092.293 y 31.439 kg MS respectivamente, evidenciando brechas significativas frente a la productividad potencial estimada según tipo de cobertura y condiciones óptimas de manejo. La zonificación permitió focalizar estrategias de mejora como descansos estacionales, rolado selectivo en áreas invadidas y suplementación invernal. El NDVI demostró ser una herramienta precisa y de bajo costo para caracterizar la heterogeneidad forrajera y orientar decisiones en sistemas extensivos de zonas áridas.

Conclusiones

El uso de imágenes satelitales para la delimitación de zonas homogéneas en sistemas de cría bovina extensiva permitió identificar diferencias significativas en la productividad forrajera dentro del establecimiento evaluado. La clasificación basada en NDVI facilitó la cuantificación de brechas productivas y la planificación de estrategias de manejo diferenciadas para cada unidad, tales como el descanso de potreros, el rolado selectivo y la suplementación estratégica.

La zonificación productiva resultó una herramienta útil para la toma de decisiones informadas, con impacto directo en la eficiencia del uso del forraje y la sustentabilidad del sistema. Esta metodología es replicable en otras regiones áridas con condiciones edáficas y climáticas similares, siempre que se acompañe con validación a campo y conocimiento del contexto productivo local.

Bibliografía

Blanco LJ *et al*. (2018). *RAPA*, 38(1), 23-34. INTA. (2022). Publicación Técnica.

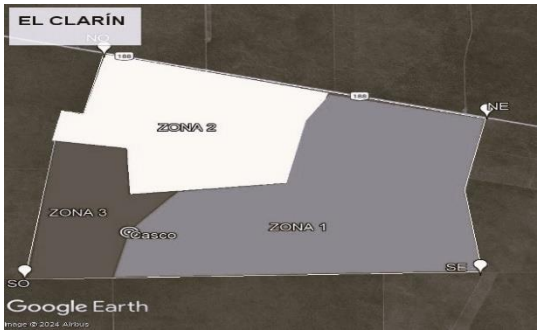


Figura 1. Zonificación productiva del establecimiento El Clarín mediante clasificación de NDVI en tres niveles de productividad (alta, media y baja).

AP 19 Balance de carbono de dos sistemas de recría bovina de la Pampa Húmeda con distinta intensidad de manejo

Errecart PM[1]*, Berone GD[1,2], Orionte S[1], Sciotti M[1], Cicore PL[1,2], Agostini M[2], Barbieri P[1,3], Ricci P[1,3]
[1]INTA EEA Balcarce, [2]FCA-UNMDP, CONICET[3].
*E-mail: errecart.pedro@inta.gob.ar

Carbon balance of two bovine backgrounding systems from the humid Pampas with different management intensity

Introducción

En la Pampa Húmeda conviven diversos sistemas pastoriles de recría bovina. El objetivo del trabajo es presentar una estimación del balance de carbono (BC) en dos sistemas con niveles contrastantes de intensificación de la producción. El trabajo se enmarca en un proyecto de mediano-largo plazo (8 años) que busca caracterizar productiva, económica y ambientalmente los sistemas productivos predominantes en diversas regiones del país.

Materiales y Métodos

El estudio se llevó adelante en la Reserva Ganadera 7 del INTA EEA Balcarce, sobre un suelo Argialbol típico con P-Bray de 9 ppm, pH de 5,7 y un alto nivel de C orgánico (≈3.5%). A comienzos de 2024 se establecieron dos sistemas de recría. El más intensificado("intensivo)" constó de 11 ha de una pastura de cuatro años dominada (75-90%) por *Festuca arundinacea* de tipo continental (festuca alta) y *Medicago sativa* (alfalfa) de reposo invernal intermedio y de 11 ha de alfalfa de tres años, inter-sembrada el 27/3/24 con 20 kg.ha^{-1} de *Lolium multiflorum* tetraploide (raigrás anual). Ambas pasturas se fertilizaron el 15/8/24 con 74 kg N ha^{-1}. El sistema menos intensificado("extensivo") constó de 5 ha sembradas el 25/4/24 con *Dactilys glomerata* (pasto ovillo, 10 kg/ha) *Bromus parodi* (cebadilla intermedia, 12 kg.ha^{-1}) y alfalfa (18 kg.ha^{-1}) y por 17 ha de pastura naturalizada dominada por *Bothriocloa laguroides, Paspalum dilatatum*, *Lotus tenuis*, *Thynopirum ponticum* y festuca alta, con 5 ha intersembradas (28/3/24) con festuca alta (7 kg/ha) y alfalfa (10 kg.ha^{-1}).

El BC del sistema se estimó como BC (T C ha^{-1})= PPN – C_s – C_g – C_{CH4} – C_c (Chapin et al 2006, Allard et al 2007), donde PPN es la productividad primaria neta, C_s y C_g el C perdido como CO_2 por respiración del suelo y del ganado, respectivamente, C_{CH4} el C perdido a través de las emisiones de metano entérico y C_c es C exportado en la carne producida. En este estudio, no hubo ingreso ni egreso de C a los sistemas en forma de heno o enmiendas orgánicas, y las pérdidas de C por erosión o lixiviación de C disuelto se asumieron despreciables. La PPN se calculó como la suma de la PPN aérea (PPNA) y la PPN subterránea (PPNS). Se monitorearon las parcelas con pasturómetros calibrados al ras del suelo, estimando en cada parcela a pastorear la biomasa de forraje pre (BPRE) y post (BPOS) pastoreo. La PPNA generada en cada intervalo entre pastoreos ($PPNA_i$) se calculó como $PPNA_i$= BPRE – BPOS + (BPOS x 0,51), donde 0.51 es la proporción del remanente del pastoreo que desaparecerá en el rebrote subsiguiente. Luego, la PPNA total del período de estudio se calculó como la sumatoria de todos los valores de $PPNA_i$.

El aporte de C al suelo en forma de raíces muertas y exudados radicales se asumió igual a la PPNS, y se estimó a partir de la PPNA y los coeficientes de partición de C entre parte aérea y subterránea reportados por Bolinder et al (2007). El C_s se estimó como la suma de las pérdidas de C como CO_2 durante los procesos de mineralización del C orgánico del suelo y de humificación de restos vegetales aéreos y de la PPNS, empleando el modelo de suelos AMG (Andriulo et al 1999). Los restos vegetales aéreos aportados al suelo se estimaron como la diferencia entre la PPNA y el consumo de forraje (CF). El CF se calculó como la sumatoria de las diferencias entre BPRE y BPOS observadas en cada ciclo de pastoreo. La proporción de C en tejidos aéreos, subterráneos y en la carne se asumió en 0,44 y 0,42 y 0,18, respectivamente. Las pérdidas como C_g y C_{CH4} del sistema intensivo se midieron con una unidad GreenFeed ubicada en el callejón del lote con libre acceso durante el período de estudio, y C_g y C_{CH4} en el sistema extensivo se estimaron asumiendo el mismo nivel de emisiones cabeza^{-1} que en el sistema intensivo. El período analizado abarcó desde el 14/5/24 (con el ingreso de 80 y 40 terneras de 199 kg de peso vivo a los sistemas intensivo y extensivo, respectivamente) hasta el 21/3/25 (con el egreso de los animales de ambos sistemas con un peso vivo de 404 y 353 kg, respectivamente).

Resultados y Discusión

El stock de C edáfico hasta los 30 cm de profundidad al inicio del período fue de 129,2 y 125,8 y t ha^{-1} para los sistemas intensivo y extensivo, respectivamente. La eficiencia de utilización del forraje (EU= CF/PPNA) fue de 0,74 y 0,68 para los sistemas intensivo y extensivo, respectivamente. El sistema intensivo mostró mayores PPNA (+164%) y PNNS (+57%), mayor producción de carne (+162%), mayores pérdidas de C por respiración animal (+96%), CH_4 entérico (+83%) y respiración del suelo (+6%) y un BC positivo (indicando captura de C), mientras que la estimación indicó una pérdida neta de C para el sistema extensivo (Tabla 1).

Tabla 1. Ingresos, egresos y balances de carbono (C) estimados para sistemas de recría bajo dos niveles de intensificación.

	Extensivo	Intensivo
Ingresos de C, total (t C ha^{-1})	4,60	10,55
PPNA[1]	3,12	8,23
PPNS[2]	1,48	2,32
Egresos de C, total (t C ha^{-1})	7,97	9,21
Respiración animal	0,74	1,45
Metano entérico	0,06	0,11
Respiración del suelo	7,12	7,52
Carne producida	0,05	0,13
Balance de C (t C ha^{-1})	**-3,37**	**1,34**

[1]Productividad primaria neta aérea
[2]Productividad primaria neta subterránea

Conclusiones

Las estimaciones de BC obtenidas resaltan la importancia de promover la adopción de medidas de manejo que generen aumentos en la PPN, permitiendo contrarrestar las pérdidas de C que pueden observarse en ambientes con alto nivel de C orgánico edáfico, como en el caso en estudio.

Agradecimientos

A los Proyectos INTA 097, 098 y 099.

Bibliografía

Allard V *et al*. (2007) Agric Ecosyst Environ **121**, 47–58.
Andriulo A *et al*. (1999) Agron **19**, 365–377.
Bolinder MA *et al*. (2007) Agric Ecosyst Environ **118**, 29–42.
Chapin FS III *et al*. (2006) Ecosyst **9**, 1041-1050.

AP 20 Comportamiento ovárico en cabras Anglo Nubian en anestro: influencia de variables ambientales y fisiológica

Castro OE[1,2]*, González MF[1,2], Gómez JF[1], Gervasoni PM[2]
[1]EEA INTA Catamarca, [2]Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de Catamarca.
*E-mail: castro.ornella@inta.gob.ar

Ovarian activity in Anglo-Nubian goats during anestrus: influence of environmental and physiological variables

Introducción

La reproducción en las cabras está estrechamente vinculada a factores ambientales que influyen en la actividad ovárica a lo largo del año. En zonas de clima árido la estacionalidad reproductiva puede estar particularmente modulada por cambios en el entorno, lo que representa un desafío para los sistemas de producción caprina. Tradicionalmente, el fotoperiodo ha sido considerado el principal regulador del ciclo reproductivo estacional; sin embargo estudios recientes han demostrado que otras variables climáticas y fisiológicas también desempeñan un papel relevante en esta dinámica (Urrutia Morales *et al.*, 2016).

El objetivo de este estudio fue analizar la influencia de factores ambientales (fotoperiodo, temperatura, humedad y precipitación) y fisiológicos (peso corporal) sobre los niveles de progesterona en cabras de raza Anglo Nubian durante el anestro estacional.

Materiales y Métodos

El estudio se realizó en el Campo Anexo Santa Cruz – EEA Catamarca, ubicado en la localidad de Santa Cruz, departamento Valle Viejo (28°29'45"S; 65°40'02"O), durante el anestro estacional en cabras Anglo Nubian; durante dos ciclos anuales de anestro consecutivos. Se recopilaron datos climáticos (temperatura, humedad, precipitación) mediante una estación meteorológica local; y dato ambiental (fotoperiodo) y fisiológico (peso corporal) de 25 hembras adultas. Las cabras tuvieron libre acceso a agua, sales minerales, sombra, y recibieron una dieta basal diseñada para cubrir los requerimientos nutricionales de mantenimiento (INRA, 2007), compuesta por heno de alfalfa, rollo de *Cenchrus ciliaris* y grano de maíz. La actividad ovárica se evaluó semanalmente mediante niveles séricos de progesterona. Se considero progesterona como variable dependiente y variables independientes: precipitación, humedad, temperatura, fotoperiodo y peso. Se aplicó un enfoque de análisis estadístico descriptivo, para visualizar patrones y asociaciones mediante gráficos de dispersión y regresiones simples. Se usaron correlaciones de Pearson, regresión múltiple, y modelos predictivos. Se consideró un nivel de significancia de $P < 0.05$.

Resultados y Discusión

En el análisis de las variables evaluadas, el fotoperiodo se identificó como el factor de mayor influencia, evidenciando una fuerte correlación positiva con los niveles de progesterona. El peso corporal también mostró una asociación positiva, lo que sugiere que una mejor condición corporal se relaciona con una mayor actividad ovárica. La temperatura presentó efectos moderados, actuando como un factor coadyuvante en el proceso reproductivo. Por su parte, la humedad y la precipitación registraron correlaciones más débiles, aunque podrían ejercer una influencia indirecta sobre las variables reproductivas estudiadas.

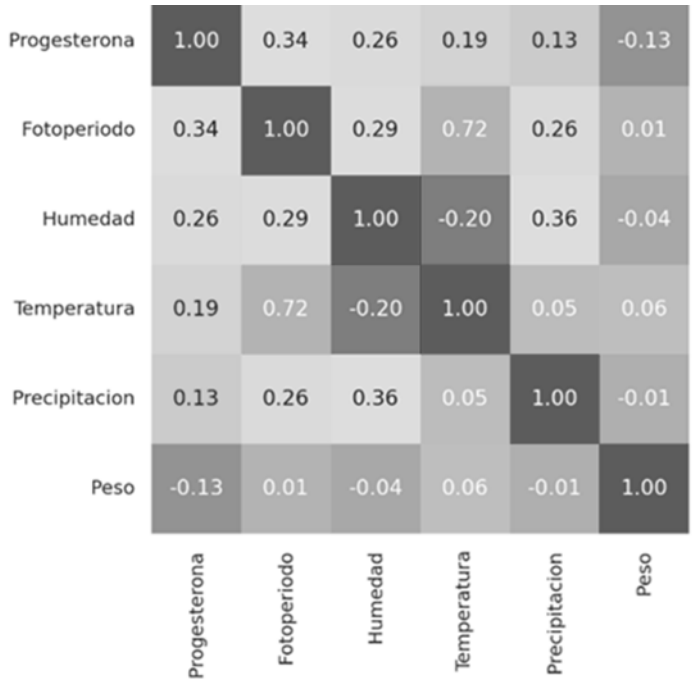


Figura 1. Coeficientes de correlación de Pearson entre la concentración de progesterona y variables ambientales (fotoperiodo, temperatura, humedad, precipitación) y fisiológicas (peso corporal) en cabras Anglo-Nubian durante el anestro estacional. El estudio se llevó a cabo en el CASC, ubicación: coordenadas 28°29’45”S; 65°40’02”O.

Estos resultados coinciden con lo reportado por Urrutia Morales et al, (2016) que señalan que la estacionalidad reproductiva en cabras ubicadas en latitudes intermedias no está modulada únicamente por la variación en la luz diurna, sino que factores adicionales como el peso corporal, la temperatura ambiental y la humedad absoluta también influyen de manera significativa.

Conclusiones

Se concluye que la estacionalidad reproductiva en cabras Anglo Nubian responde a un modelo multifactorial, donde las condiciones ambientales interaccionan con el estado fisiológico del animal. Comprender estos factores resulta esencial para optimizar las estrategias de manejo reproductivo, especialmente en regiones con climas de condiciones extremas.

Bibliografía

INRA (2007). Inst Nat Reche Agron, Alimentation des bovins, ovins et caprins. Besoin des animaux, valeurs des aliments: Table Inra 2007. Quae Editions. Versailles, France.

Urrutia Morales J *et al*. (2016) Small Rum Res **137**, 9–16.

AP 21 Evaluación del stock de represas ganaderas en el Chaco Árido Riojano. Comunicación

Pereyra DI[1]*, Pelliza EM[2], Agüero JNG[1], Guzmán LM[1]
[1]INTA EEA La Rioja. [2]AER INTA Cruz del Eje
*E-mail: pereyra.diego@inta.gob.ar

Stock assessment of livestock rainwater reservoirs in the Arid Chaco region of La Rioja. Communication

Introducción

Las represas están diseñadas para captar y almacenar el agua proveniente de escorrentías pluviales. En regiones aridas como los Llanos Riojanos estos reservorios asumen un papel relavante ya que perduran como una las estrategias con mayor apropiación para el acceso al agua en la producción ganadera desde tiempos coloniales (Natenzon 1989). La información sobre el stock y el estado de los reservorios es insuficiente y se desconoce si han tenido fluctuaciones a lo largo del tiempo. Conocer estos factores es de vital importancia para delinear planes de mantenimiento que busquen mejorar la gestión del recurso hidrico en la activiadad ganadera.

El objetivo de este trabajo fue actulizar el stock de represas ganaderas con respecto al trabajo de Diaz R. y colaboradores "manejo de represas de los Llanos de La Rioja" realizado en 1983, unificando información de diversas Instituciones a nivel provincial, registros de campo y el uso de herramientas de información geográfica.

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó en un sitio representativo del Chaco Árido, en la provincia de La Rioja. Particularmente se trabajó en el Dpto. Chamical, por ser un área con una importante producción ganadera y donde las represas históricamente tuvieron un rol central en desarrollo socio-productivo. Para contrastar la evolución del stock de los reservorios, se consideró el trabajo de (Díaz *et al.,* 1983). Para indagar sobre la existencia y el estado de represas, se integró información de censos ganaderos provinciales, datos de campo (ubicación, volumen, estructuras de conservación) y registros de la sociedad Rural de Chamical (dimensiones). Para el análisis con herramientas de información geográfica y a los efectos de lograr un buen contraste de las masas de agua, se utilizó un mosaico de imágenes Sentinel 2 de febrero de 2019, bajo proyección Posgar94 Argentina 3, empleando la banda B12 SWIR. Para el control de la exploración visual, se tomaron de base imágenes de Google Earth y Bing Maps, con una grilla (5 x 5 km) generada sobre el Dpto. Chamical, donde se identificaron reservorios, y se verificaron con datos de campo a una escala de 1:10000. En dichas represas se proyectaron polígonos para estimar la superficie de los espejos de agua, que relacionados con profundidad promedio obtenida de reservorios conocidos (Soc. Rural Chamical y datos propios), permitieron estimar el volumen de almacenamiento.

Resultados y Discusión

En el año 1983 el Dpto. Chamical presentaba una existencia de 282 reservorios con una densidad de 1 represa cada 1967 ha.

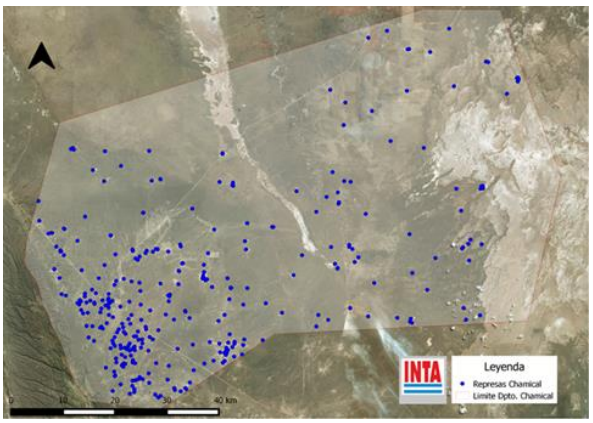


Figura 1. Mapa del stock de represas ganaderas del Dpto. Chamical para el año 2021, Provincia de La Rioja.

En este trabajo se cuantificó un total 340 represas denotando un incremento en el stock del 20 %. Se redefine densidad para el departamento de 1 represa cada 1632 ha.

Al clasificar las represas con base a su capacidad de almacenamiento, el 53% está representado por reservorios que no sobrepasan los 3750 m³ C-I (Tabla 1). Esta fracción abarca la mayor cantidad de represas identificadas y a su vez es la que mayores inconvenientes presenta en relación a la disponibilidad de estructuras de conservación (desarenador, vertedero, disipador hidráulico).

Conclusiones

En base a la información sistematizada se observó a la fecha un relativo incremento (nuevos reservorios), de los sistemas de almacenamiento.

Cabe destacar que si bien los reservorios clasificados como C-I presentan falencias por falta de componentes de conservación, las restantes categorías no están exentas a esta problemática. Es propicio un estudio pormenorizado sobre existencia y estado de componentes, que sumado a la cantidad y capacidad de almacenamiento las represas se establecen como parámetros fundamentales para el desarrollo de un plan integral de mantenimiento.

Bibliografía

Díaz RJ *et al.* (1983) Informe Final de Proyecto. Universidad Provincial de la Rioja

Natenzon CE (1989) TERRITORIO N°1 Instituto de Geografía FFyL-UBA, Buenos Aires, 52 p.

Tabla 1. Clasificación de represas en base a su capacidad de almacenamiento en del Dpto. Chamical, La Rioja.

Clase	I	II	III	IV	**Total**
Capacidad (m³)	<3750	3750 - 7500	7500 - 16200	> 16200	
N° Represas	179	96	49	16	340
(%)	53	28	14	5	100

AP 22 Flujo diario de las emisiones de CH_4 y CO_2 de purines en un sistema de producción lechera

Delbon M[1,2]*, Tieri MP[2], Ceron-Cucchi ME[1,3], Griffa C[2], Boglione R[2], Schierano MC[2], Martín ML[2], Caussi M[2], Nieto AC[6] Panigati MC[2], Gere JI[1,5]

[1]CONICET [2]Fac. Reg. Raf. UTN. [3]INTA IPVet. CONICET [4]INTA EEA Rafaela [5]UTN. FRBA. [6]INTA EEA Catamarca

*E-mail: matiasdelbon4@gmail.com

Daily flow of CH_4 and CO_2 emissions in slurry from a dairy production system

Introducción

El tratamiento de residuos, en particular de los purines, es una práctica habitual en los sistemas de producción lechera. Sin embargo, estos sistemas deben ser gestionados de manera adecuada para minimizar su impacto ambiental. Uno de los principales impactos son las emisiones de gases de efecto invernadero.

Con el propósito de comprender en mayor profundidad el funcionamiento de estos sistemas, el objetivo de trabajo fue evaluar el flujo diario de emisiones de dióxido de carbono (CO_2) y metano (CH_4) en un sistema de tratamiento de purines de tambo.

Materiales y Métodos

El ensayo se llevó a cabo en el tambo robot perteneciente al INTA, Estación Experimental Agropecuaria Rafaela, ubicada en la provincia de Santa Fe, Argentina. El establecimiento cuenta con un sistema de separación de sólidos mediante un tamiz y dos lagunas: una anaeróbica y otra facultativa.

Se realizaron monitoreos de los flujos de CH_4 y CO_2 en diferentes horarios (16:00, 20:00, 00:00, 04:00, 08:00 y 12:00 h), desde el 19 hasta el 20 de diciembre de 2022, en tres puntos de la laguna: en la descarga (A), en el centro (B) y en la salida (C). Las emisiones fueron medidas utilizando la técnica de cámaras estáticas flotantes, colocando 2 por punto de muestreo (Fusé *et al.*, 2016).

Además, en cada punto se tomaron muestras de purines para su caracterización fisicoquímica: pH, temperatura, conductividad eléctrica (CE), demanda biológica de oxígeno (DBO), demanda química de oxígeno (DQO), fósforo, nitrato, amonio, sólidos totales (ST), sólidos volátiles (SV), sulfuros, sólidos suspendidos totales (SST) y nitrógeno total Kjendahl (NTK).

Resultados y Discusión

Los valores promedio de CH_4 y CO_2 fueron de 0,47 ± 0,38 $g.m^{-2}.h^{-1}$ y 1,28 ± 1,48 $g.m^{-2}.h^{-1}$, respectivamente. La alta variabilidad observada es esperable debido a las fluctuaciones espaciales y temporales evidenciadas en la Figura 1.

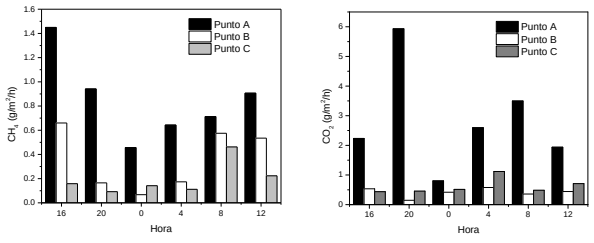


Figura 1. Flujos de CH_4 y CO_2 en cada uno de los puntos de medición según el horario registrado.

El punto A presentó las mayores emisiones de CH_4 y CO_2 en todos los horarios de muestreo: el CH_4 alcanzó un valor máximo de 1,45 $g.m^{-2}.h^{-1}$ a las 16:00 h, mientras que el CO_2 llegó a 5,93 $g.m^{-2}.h^{-1}$ a las 20:00 h. En el punto B, se registró un valor máximo de 0,66 $g.m^{-2}.h^{-1}$ para CH_4 a las 16:00 h y de 0,57 $g.m^{-2}.h^{-1}$ para CO_2 a las 04:00 h. Por su parte, el punto C mostró las emisiones más bajas de CH_4, con un máximo de 0,46 $g.m^{-2}.h^{-1}$ a las 08:00 h; sin embargo, para el CO_2, el valor más alto fue de 1,11 $g.m^{-2}.h^{-1}$ a las 04:00 h.

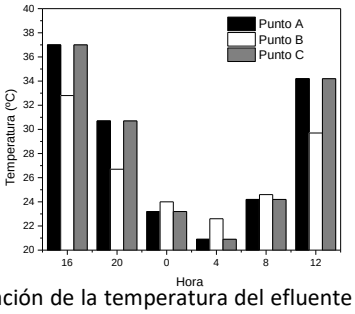


Figura 2. Variación de la temperatura del efluente según los distintos horarios de muestreo.

La temperatura del efluente osciló entre los 37 °C a las 16:00 h y los 24 °C a las 00:00 h (Figura 2). La mayor emisión de CH_4 se registró a 37 °C, mientras que la más baja se observó a 20,9 °C, lo que sugiere una correlación directa entre temperatura y tasa de emisión. En general, se observó que las emisiones de CH_4 fueron mayores en el punto más próximo a la descarga (A) y decrecieron a lo largo del sistema. Esto podría atribuirse a la mayor concentración de materia orgánica en ese punto, asociada a los sólidos suspendidos totales (SST).

En cuanto al CO_2, el comportamiento fue diferente: las emisiones en el punto A fueron significativamente superiores a las de los puntos B y C, los cuales mostraron flujos de magnitudes similares. Asimismo, el punto A presentó dos valores máximos de emisión, a las 20:00 y a las 08:00 h, siendo el primero el de mayor magnitud.

La caracterización fisicoquímica, realizada en tres sectores en distintas fechas, dio como resultado los siguientes valores promedios: pH 8, CE 7,45 ± 0,03 $mS.m^{-1}$, DQO 2561,67 ± 101,04 $mg.O_2.l$, fósforo 9,34 ± 3,88 $mg.O_2.l$, nitrato 274,1 ± 33,1 $mg.NO_3^-.l$, amonio 215,84 ± 10,55 $mg.NH_4^+.l$, ST 7042,67 ± 281,57 mg.l, SV 2471,33 ± 141,55 mg.l, sulfuros 9,4 ± 1,35 mg $S^{-2}.l$, SST 760 mg.l ± 72,11 y NTK 313,97 ± 10,66 mg.N.l.

Son destacables las concentraciones de SST de cada lugar de muestreo: para el punto A fue de 820 SST mg.l, el punto B 780 SST mg.l y 680 SST mg.l para el punto C.

Conclusiones

Los resultados obtenidos indican que las emisiones de CH_4 y CO_2 en sistemas de tratamiento de purines están fuertemente influenciadas por la temperatura del mismo y la ubicación dentro del sistema. En particular, se observó que el punto de descarga (A) concentra las mayores emisiones, lo que podría estar relacionado con la mayor concentración de materia orgánica presente en esta etapa del proceso.

Bibliografía

Fusé *et al. Environ Monit Assess* (2016) 188:590.

AP 23 Mitigación física y manejo de la dieta de vaquillonas Angus en corral: atributos de la canal y de la carne

Balansa SB[1]*, Banchero G[1], Luzardo, S[1], Roig G[2], Aznávez V[2], Canozzi MEA[1], Clariget J[1], La Manna A[1]
[1] Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), [2] Grupo Marfrig Uruguay
*E-mail: sofibalansa@gmail.com

Physical mitigation and diet managementof Angus heifers in feed lot: carcass attributes, and meat quality

Introducción

El estrés térmico ha demostrado ser un factor crítico en la producción de carne de calidad. Estudios han documentado que el estrés térmico reduce la masa muscular de la carcasa, disminuye la ganancia diaria promedio, causa pérdida de peso en la canal y reduce el grosor de grasa en novillos (Bernabucci *et al.*, 2010).

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de un tratamiento control (sol) con tres estrategias de mitigación física del calor (sombra, aspersión y la combinación de ambas) combinadas con dos dietas con diferente contenido de fibra sobre la calidad de la carne de vaquillonas Angus en engorde a corral.

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó a cabo en un corral comercial de Marfrig, Ruta 2, km 288,5, Río Negro, Uruguay durante 90 días de enero a abril del 2023. El diseño estadístico fue factorial 4 x 2 con 2 factores: mitigación y dieta. Dentro de mitigación se evaluaron cuatro niveles (sol, sombra, aspersión y combinado: sombra y aspersión) y dos dietas (fibra normal FN, (Em 2,95 Mcal/kg MS, PC 13,65% MS y FDN 24.0%) y fibra alta FA que era dada cuando el ITH superaba 78, (Em 2,83Mcal/kg MS, PC 13,39% MS y FDN 26,7%)), resultando 8 tratamientos donde la unidad experimental fue el animal/corral en un arreglo de bloques al azar.

Una vez alcanzado la terminación, el embarque de los animales se realizó en el día 90, en el horario de las 15hs para luego ser transportados al Frigorífico San José. Al día siguiente a las 6:00 am las 36 vaquillonas fueron pesadas individualmente. Tras el sacrificio se tomó peso de canal caliente (kg) y se registró peso del corte pistola, marbling, área de ojo de bife (AOB), luminosidad de la carne y pH final.

Los análisis estadísticos se realizaron utilizando el paquete estadístico SAS 9.4 (PROC MIXED). Para el análisis de comparación de medias se utilizó la prueba de Tukey $P<0,05$.

Resultados y Discusión

En la Tabla 1 se puede observar que la mitigación favoreció el peso del corte pistola y el peso de canal caliente. El combinado aumentó el marbling, fuerza de corte y luminosidad de la carne con respecto al sol. Probablemente el menor estrés sufrido por los vaquillonas con tratamientos de mitigación mejoró estas variables. La FN mejoró el peso de canal caliente dado por una mayor ingestión de energía de la dieta. Solo espesor de grasa (Tabla 2) presentó interacción entre tratamientos.

Conclusiones

Las distintas formas de mitigación mejoraron algunas variables de la carcasa y cortes justificando que el bienestar tiene un efecto positivo. La FN mejoró el peso de la canal caliente no justificando el uso de FA para estas variables.

Bibliografía

Bernabucci U *et al.* (2010). Effects of heat stress on physiological traits in cattle. *Journal of Animal Science*, **88**(7), 2153–2161.

Tabla 1. Atributos de la canal y de la carne de vaquillonas Angus bajo cuatro tratamientos de mitigación y dos dietas diferentes sin interacción.

	Tratamientos				Dietas		EE[1]		P-valor	
Ítem	Sol	Aspersión	Combinado	Sombra	FN	FA	Trat	Dieta	Trat	Dieta
Peso Vivo Frigorífico (kg)	507 b	539 a	536 a	534 a	537 a	521 b	9,54	6,74	0,0104	0,0340
Peso Canal Caliente (kg)	281	298	298	298	299 a	288 b	7,36	5,20	0,0663	0,0417
Pistola Izq. (kg)	57,7 b	60,9 a	61,4 a	61,2 a	61,0	59,4	3,54	2,50	0,0628	0,1234
Marbling (Escala USDA)	407 ab	410 b	471 a	459 ab	442	432	19,3	13,63	0,0047	0,4715
AOB (cm2)	73,0	77,2	76,4	76,0	77,4	74,0	3,09	2,19	0,5787	0,1311
Fuerza de corte (kg/fuerza)	5,00 a	4,26 ab	3,70 b	3,57 b	4,01	0,44	0,28	4,19	0,0077	0,6731
Luminosidad de la carne	39,0 b	39,7 b	41,7 a	40,1 ab	40,4	0,68	0,48	0,34	0,0047	0,4067
pH final	5,75	5,72	5,70	5,71	5,73	5,70	0,02	0,01	0,2780	0,1628

Las significancias son por fila y por tratamiento, el factor mitigación no se compara con el factor dieta.
Diferente letra $P<0.05$. FA: fibra alta; FN: fibra normal. EE[1]: error estándar

Tabla 2. Espesor de grasa de vaquillonas Angus bajo cuatro tratamientos de mitigación y dos dietas diferentes con interacción.

	Tratamientos/Dietas								EE[1]	P-valor
Ítem	Sol/ FA	Sol/ FN	Aspersión/ FA	Aspersión/ FN	Combinado/ FA	Combinado/ FN	Sombra/ FA	Sombra/ FN	Trat-Dieta	Trat - Dieta
Espesor de grasa (mm)	11,4 b	13,3 ab	10,1 b	13,1 ab	11,0 b	18,1 a	17,0 a	13,0 ab	1,59	0,0012

Las significancias son por fila y por tratamiento, el factor mitigación se compara con el factor dieta.Diferente letra $P<0.05$. FA: fibra alta; FN: fibra normal. EE[1]: error estándar

AP 24 Estrategias de adaptación al cambio climático en productores caprinos del bosque seco peruano

Temoche V[1,2]*, Sessarego E[2], Jibája C[3], José Ruiz[2], Cruz JC[2]

[1] Estación Experimental Los Cedros, Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA), Los Cedros, Corrales, Tumbes 24500 Tumbes; [2] Dirección de Supervisión y Monitoreo en las Estaciones Experimentales Agrarias, Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA), La Molina, Lima l2791, Perú; [3]Universidad Nacional de Tumbes, Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Corrales, Tumbes 24500

*E-mail: temochsoc@gmail.com

Multivariate analysis of climate change adaptation strategies in goat producers from the Peruvian dry Forest

Introducción

Los sistemas productivos del bosque seco tropical enfrentan una creciente vulnerabilidad frente al cambio climático, especialmente en regiones con alta pobreza y limitada presencia institucional (IPCC, 2022). En este contexto, la ganadería caprina se posiciona como una de las actividades más resilientes, debido a su adaptabilidad en zonas áridas y su relevancia en la economía familiar rural. La capacidad adaptativa de los productores caprinos no solo depende de las condiciones ambientales, sino también de variables socioculturales y económicas como la educación, la edad, el capital social y el acceso a la información (Below *et al.*, 2012; Bryan *et al.*, 2009). Comprender los patrones de adopción de estrategias de adaptación resulta clave para diseñar políticas públicas diferenciadas y efectivas que fortalezcan estos sistemas. Por ello, el objetivo de este estudio fue identificar, mediante análisis multivariado, los principales patrones socioculturales y productivos vinculados a la adopción de estrategias de adaptación al cambio climático.

Materiales y Métodos

Se encuestaron 130 cabreros seleccionados por conveniencia en zonas representativas del bosque seco de Tumbes, Piura y Lambayeque. La encuesta se aplicó al responsable del manejo caprino, siendo el 93 % propietarios. Se registraron variables socioculturales y la adopción de 30 estrategias validadas mediante revisión bibliográfica, consulta a expertos y prueba piloto, todas codificadas de forma dicotómica. La edad del responsable se clasificó en cuatro grupos. Los datos se analizaron mediante Análisis de Correspondencia Múltiple (ACM) y agrupamiento jerárquico con distancia de Jaccard y método de Ward. Además, se evaluó la correlación (Spearman) y diferencias entre grupos etarios.

Resultados y Discusión

Se identificaron tres conglomerados con distintos niveles de adopción. El primero, agrupó a productores con mayor nivel educativo y pertenencia organizacional, vinculados a prácticas como cosecha de agua, uso de residuos de cultivos, manejo sanitario y acceso a crédito. El segundo, se caracterizó por baja adopción, centrado en prácticas tradicionales y mínima articulación institucional. El tercero representó un perfil intermedio, en transición adaptativa.

Las estrategias más comunes fueron: uso de residuos de cultivos (96,9 %), alimento balanceado (55,4 %), sombra artificial (93,1 %) y pozos tubulares (76,2 %). Predominaron medidas de bajo costo como selección de reproductores (93,1 %) y dosificación preventiva (96,9 %), mientras que prácticas innovadoras como fertilización de pasturas o biotecnología reproductiva presentaron baja adopción. Estos resultados evidencian una adaptación principalmente reactiva, determinada por limitantes económicas e institucionales, como reportado por Thornton *et al.* (2014).

La correlación (Spearman) entre edad y número de estrategias adoptadas fue positiva pero débil (r = 0,26; $P < 0,01$). Adultos jóvenes (31–45 años) y adultos (46–60 años) mostraron mayor adopción promedio que los más jóvenes (≤30 años) y adultos mayores (>60 años), indicando mayor proactividad adaptativa en etapas productivas intermedias.

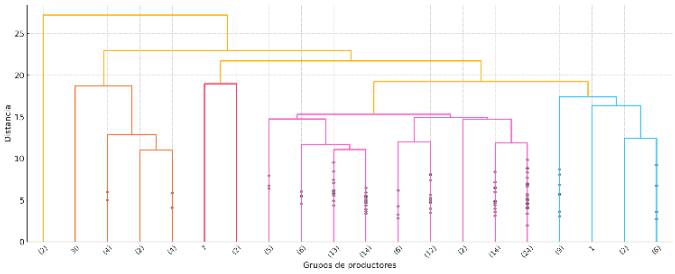


Figura 1. Dendrograma jerárquico de productores de caprinos según variables socioculturales y estrategias de adaptación.

Conclusiones

Las estrategias de adaptación al cambio climático en cabreros del bosque seco peruano reflejan una capacidad adaptativa condicionada por factores socioculturales. El análisis multivariado permitió identificar perfiles diferenciados de productores, destacando que la mayor adopción de estrategias se concentra en grupos con mayor educación, articulación institucional y edad productiva intermedia. Los hallazgos evidencian una adaptación predominantemente reactiva, lo que subraya la necesidad de políticas diferenciadas y acompañamiento técnico para fortalecer la resiliencia de estos sistemas.

Agradecimientos

Los autores agradecen a los cabreros del Bosque Seco del norte peruano por su valiosa participación.

Bibliografía

Below T *et al.* (2012) IFPRI Discussion Paper.

Bryan E *et al.* (2009) Environ Sci Policy 12, 413–426.

IPCC (2022) Sixth Assessment Report. Intergovernmental Panel on Climate Change.

Thornton PK *et al.* (2014) Glob Change Biol 20, 3313–3328.

AP 25 Impacto de la crisis hídrica sobre indicadores productivos bovinos en el noroeste de Córdoba, Argentina

Tessi JM[1]*, Ahumada MR[1,2], Cortez E[3]
[1]NTA AER Cruz del Eje, EEA Manfredi. [2]Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Católica de Córdoba. [3]Unidad Ejecutora Local Cruz del Eje-Minas
*E-mail: tessi.jose@inta.gob.ar

Impact of the water crisis on indicators of cattle production systems in northwestern Córdoba, Argentina

Introducción

La ganadería bovina en los departamentos Cruz del Eje y Minas (noroeste de Córdoba) se desarrolla en un clima semiárido cálido (BSh, Köppen), con precipitaciones estivales y marcada estacionalidad. La oferta forrajera depende mayormente de pastizales naturales, con baja implantación de pasturas, lo que condiciona la carga animal y limita la productividad. En sistemas extensivos, la variabilidad interanual de las precipitaciones y los déficits hídricos impactan negativamente en los índices reproductivos. En regiones áridas y semiáridas de Argentina se ha demostrado que una baja precipitación estival y un balance hídrico negativo aumentan la probabilidad de obtener tasas de destete bajas (Vázquez *et al.*, 2023). El objetivo de este trabajo fue evaluar la relación entre precipitaciones anuales e indicadores productivos de la ganadería bovina en Cruz del Eje y Minas, su impacto en el stock y el porcentaje de destete.

Materiales y Métodos

Se utilizaron registros de precipitaciones de la AER INTA Cruz del Eje, la Administración Provincial de Recursos Hídricos (APRHI) y la Comuna de Guasapampa, junto con datos de stock y categorías bovinas de la Unidad Ejecutora Local (UEL) Cruz del Eje–Minas. Se calcularon promedios y desvíos estándar de precipitaciones para cada departamento (Cruz del Eje: 579 ± 164 mm; Minas: 613 ± 154 mm). Las precipitaciones se compararon con variables productivas como la evolución del stock, la distribución de categorías del rodeo, el porcentaje de destete y el índice novillo/vaca. El análisis estadístico se realizó en InfoStat (versión 2022), aplicando estadística descriptiva (media, desvío estándar, frecuencias), correlación de Pearson y regresión lineal simple. El ajuste de los modelos se expresó mediante el coeficiente de determinación (R^2), intervalos de confianza al 95% para cada coeficiente y estadísticos de ajuste adicionales (ECMP, AIC, BIC) provistos por la salida de InfoStat. Se consideró un nivel de significancia de $P< 0,05$

Resultados y Discusión

La relación entre precipitaciones y porcentaje de destete fue significativa en ambos departamentos (Cruz del Eje: R^2=0,78, *P=0,0001; Minas:* R^2=0,65*P*=0,0015) (Tabla 1, Fig. 1). En años con precipitaciones inferiores al promedio se observó una reducción del stock, más marcada en Minas (−58%) que, en Cruz del Eje, donde el número de vacas se mantuvo estable. La menor afectación en Cruz del Eje podría estar asociada a una mayor infraestructura productiva, incluyendo represas ganaderas, disponibilidad de alimento, integración agrícola-ganadera y cercanía a insumos, lo que favorece la resiliencia frente a sequías. Las categorías más reducidas en años secos fueron, las vaquillonas, seguidas por novillos y novillitos, mientras que los toros no presentaron cambios relevantes. El porcentaje de destete fue inferior al promedio nacional (60%), con valores medios de 40% en Cruz del Eje y 23% en Minas, evidenciando la influencia de las precipitaciones del año previo.

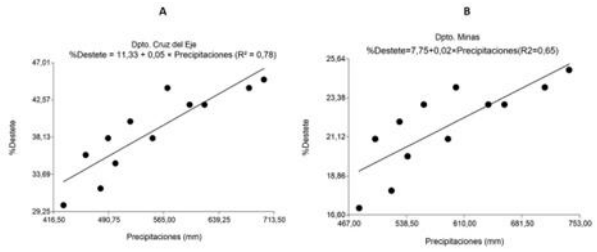


Figura 1. Relación entre las precipitaciones anuales (mm) y el porcentaje de destete (%) para los departamentos Cruz del Eje (A) y Minas (B). Las rectas representan los modelos de regresión lineal ajustados (Cruz del Eje: *P* = 0,0001; Minas: *P* = 0,0015).

Tabla 1. Coeficientes de correlación de Pearson (r) entre las precipitaciones anuales (P) y las categorías seleccionadas del stock bovino en los departamentos Cruz del Eje y Minas.

Categoría	P Cruz del Eje (r)	P Minas (r)
Vacas	0,02	0,22
Vaquillonas	0,43	-0,04
Índice Novillo/Vaca	0,005	-0,347

P: precipitaciones

Conclusiones

El análisis evidenció una relación positiva y significativa entre las precipitaciones y el porcentaje de destete en ambos departamentos. Las categorías de reposición fueron las más afectadas en años secos. La producción bovina se mantuvo orientada a la cría incluso en años con mayor disponibilidad hídrica. Estos resultados pueden orientar estrategias de manejo y planificación productiva más adaptadas a la variabilidad climática regional.

Agradecimientos

Agradecemos a la UEL y sus vacunadores por la información aportada, al jefe comunal Sr Ariel Tapia de la localidad de Guasapampa por los registros de lluvia brindados.

Bibliografía

Vázquez, PM *et al.* (2023) Cienc Tecnol Agropecu 24(2)
Guida Daza, A *et al.* (2009) Zonas Agroeconómicas Homogéneas Córdoba. INTA, Córdoba
Gregoretti G *et al.* (2020) Chil J Agric Anim Sci 36(3), 233-243.

AP 26 Huella de carbono en sistemas lecheros pastoriles con niveles contrastantes de intensificación

Tieri MP[1], Gere JI[2,3], Gil L[1], Ceron Cucchi M[3,4], Delbon M[4,5], Loza C[5]*
[1]Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Rafaela (UTNFRRa), [2]Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Buenos Aires (UTNBA), [3]Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), [4]INTA Castelar, [5]Facultad de agronomía, UDELAR, Uruguay
*E-mail: cloza@fagro.edu.uy

Carbon footprint in pastoral dairy systems with contrasting levels of intensification

Introducción

La intensificación de la producción lechera es esencial para satisfacer la creciente demanda mundial de leche y productos lácteos. Sin embargo, este proceso plantea preocupaciones ambientales, particularmente en relación con las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).

El objetivo de este trabajo fue evaluar la huella de carbono (HC) por kg LCGP (leche corregida por contenido de grasa y proteína) de dos sistemas lecheros contrastantes de Uruguay.

Materiales y Métodos

Ambos sistemas evaluados fueron sistemas lecheros pastoriles con diferentes estrategias de intensificación sostenible: SO (Simplicidad Operacional), con una carga animal (CA) de 1.8 cabezas.ha^{-1}, autosuficiente en producción de forraje con baja cantidad de alimentos externos y fertilización y AP (Alta Productividad), con una CA de 3 cabezas.ha^{-1}, más dependiente de insumos externos (alimentos y fertilizantes) y diseñado para maximizar la productividad.

Ambos tambos cuentan con una superficie de 53 ha en total y 21,7 dedicadas al tambo, y una dieta con las mismas proporciones de forraje y concentrado. Sin embargo, ambos sistemas difirieron en el número de vacas en ordeño y secas, y por lo tanto en la carga animal (Vaca total (VT).supVT^{-1}) (Tabla 1). Se colectó información de ambos sistemas para el ciclo productivo julio 2021-junio 2022, en la estación experimental CRS de la Facultad de Agronomía, UDELAR, Canelones, Uruguay.

Las emisiones totales de GEI, la intensidad de emisión de GEI por hectárea (E/ha; t CO_2eq.ha^{-1}) y la HC se estimaron utilizando la metodología IPCC Tier 2 (2019), mientras que el secuestro de carbono orgánico del suelo (COS) se calculó siguiendo la metodología del IPCC (2019) Tier 1. Para dichos cálculos, se utilizó el Calculador de Programa Argentino Carbono Neutro (PACN) de Argentina. La unidad declarada de este estudio fue 1 kg LCGP.

Resultados y Discusión

Los resultados preliminares revelaron diferencias en su desempeño ambiental. En cuanto a la emisión de CO_2e por kg LCGP, el sistema SO presentó una HC de 0,67 kg CO_2e.kg^{-1} LCGP, mientras que el sistema AP presentó una HC de 0,71 kg CO_2eq.kg^{-1} LCGP, la cual fue un 6% superior.

Las contribuciones estimadas del COS por unidad de leche resultaron próximas entre ambos sistemas (0,18 kg CO_2eq.kg^{-1} LCGP para SO y 0,17 kg CO_2eq.kg^{-1} LCGP para HP). Esto llevó a que el balance de carbono (BC), que integra emisiones y secuestro por unidad de leche, también presentara valores comparables: 0,49 kg CO_2eq.kg^{-1} LCGP para SO y 0,54 kg CO_2eq.kg^{-1} LCGP para AP.

Sin embargo, a pesar de estas similitudes en las métricas por unidad de producto, se registró una diferencia notable en las emisiones totales de GE y en la intensidad de emisión de GEI por hectárea (E/ha) en donde AP tuvo un 71% más de emisiones con respecto a OS.

Tabla 1. Indicadores de los sistemas lecheros pastoriles con diferentes estrategias de intensificación sostenible.

Indicadores	SO	AP
Vacas en ordeño (VO)	34	58
Vacas secas (VS)	8	12
VO:VT (%)	81	83
Carga animal (VT/Sup VT)	0,79	1,32
Producción de leche por VO por día (l)	21,02	19,73
% Forraje en la dieta	66	66
% Concentrado en la dieta	34	34
Emisiones de GEI totales (kgCO_2e)	193420	331558
Secuestro de C totales (kgCO_2e)	-46816	-78519
Intensidad de emisión (kgCO_2e/ha)	3649	6256
Intensidad de emisión (kgCO_2e/kgLCGP)	0,67	0,71
Secuestro COS potencial (kgCO_2e/kg LCGP)	0,18	0,17
Huella de carbono (kgCO_2e /kgLCGP)	0,49	0,54
Emisiones por fermentación entérica (%)	65,7	61,2
Emisiones por manejo de las excretas (%)	5,7	8,8
Emisiones por residuos de los cultivos (%)	4,7	2,6
Emisiones por fertilizantes (%)	3,7	2,1
Emisiones por energía (%)	3,0	1,5
Emisiones aguas arriba (%)	17,2	23,8

Sup.: superficie; VT: vaca total; SO: Simplicidad Operacional; AP: alta productividad

Conclusiones

Estos resultados destacan una disyuntiva clave en la intensificación sostenible. Si bien ambos sistemas muestran potencial para lograr eficiencia productiva con emisiones relativamente bajas por unidad de leche respecto a el valor de 0,97 obtenido por Darré (Mazzetto *et al.*, 2022). El mayor nivel de intensificación de AP llevó a mayores emisiones totales e intensidad de emisión. Consecuentemente, podrían surgir desafíos a escalas mayores, particularmente en el contexto de la planificación del uso del suelo y las metas de mitigación climática.

Actualmente se está ampliando este análisis a lo largo de tres años fiscales para capturar la variabilidad interanual y la resiliencia del sistema.

Bibliografía

PACN, Programa Argentino de carbono neutro – Calculador lácteo versión 1.3. https://carbononeutro.com.ar/en/ver-1-3-manuales-de-la-mesa-lactea-2/
Mazzetto et a. (2022). J. Dairy Sci. 105:9713–9725.
IPCC (2019). https://www.ipcc.ch/2019/

AP 27 Consumo de agua de un sistema de ordeño automatizado. Comunicación

García KE[1]*, Viretto P[2], Taverna M[2], Tosolini R[2]
[1]CEI INTA Barrow, [2]EEA INTA Rafaela
*E-mail: garcia.karina@inta.gob.ar

Water consumption of an automated milking systems. Communication

Introducción

Los sistemas de ordeño voluntario (Automated Milking Systems - AMS) comenzaron a implementarse en Argentina hace 10 años, existiendo actualmente 93 establecimientos en los que funcionan 450 robots de ordeñe (RO). El agua constituye un recurso imprescindible para la lechería, por lo que constantemente se evalúan estrategias para la reducción de su consumo y de purines generados. Existen escasos datos locales de consumo de agua por los AMS, por lo que contar con dicha información es el punto inicial, para realizar una correcta gestión del recurso. El objetivo de este trabajo es informar los datos referidos al consumo de agua de un RO en un determinado sistema productivo, y la obtención de indicadores de uso de agua.

Materiales y Métodos

Las mediciones fueron realizadas en el "Tambo robot" (TR) situado en INTA Rafaela (Coord. 31°11'25.90"S; 61°29'58.75"O), el cual fue el primer RO de Argentina. El tambo se encuentra en un sistema productivo (SP) pastoril que comenzó a funcionar en el año 2015, alcanzando su estabilización en número de vacas en ordeño (VO) en el 2018. En 2017 se colocaron 7 caudalímetros, en lugares estratégicos del circuito de agua. Desde ese momento, y con una frecuencia semanal, se toman los consumos de cada caudalímetro, que permiten obtener valores de consumo e indicadores tales como: Eficiencia en el uso de agua de napa, consumo de agua (CA) de bebida animal y del RO, por ordeño y por producción de leche, etc. Solo aquí se presenta un análisis descriptivo de los referidos al RO.

Resultados y Discusión

En la Tabla 1 se presentan valores productivos del TR evaluado, junto con los consumos e indicadores obtenidos, discriminando agua fría (AF) y agua caliente (AC) utilizada. Dado que no existen seguimientos temporales de consumos de RO, se muestra también valores informados para un RO de igual marca y modelo instalado en un tambo de Canadá (VanderZaag *et al.* 2024).

Los resultados hallados indican que un RO trabajando con el máximo de VO consume al año 420 m^3 de agua, siendo AC el 19% de dicho volumen. Si bien el AMS es un proceso estandarizado, por lo que se esperaría mínimas variaciones en los consumos, es lógico que ocurran fluctuaciones, ya que el RO se encuentra en un SP en donde múltiples variables (clima, sanidad animal, etc.) influyen sobre el requerimiento de agua, máxime en la demanda de AC. Una causa de esta variabilidad radica en que períodos con mayor cantidad de VO en tratamiento requieren lavados más frecuentes del sistema con agua a temperatura (T) a 50°C. En el período invernal, además, se requiere extraer mayor volumen de agua para que alcance la T necesaria para los lavados, por lo que el CA total también aumenta. Los valores obtenidos en este trabajo se encuentran dentro de los rangos reportados por la literatura internacional, tal como los informados para AMS DeLaval en Canadá, que fueron de 0,50 ± 0,07 L. L leche^{-1}. Comparando con datos nacionales (Charlón *et al.* 2021), el CA por el RO se encuentra en valores similares, con diferencias de marcas y modelos de los AMS. Con respecto a los de Canadá, indican menor CA para el tambo de Argentina, tanto por VO.d, como por L Leche producida, lo que podría indicar que el tipo de SP impacta en el CA, ya que el de Canadá es un Free-Stall (establo con cubículos).

Conclusiones

Se destaca la importancia de conocer la demanda de agua para asegurar cantidad y calidad de abastecimiento que requieren los RO, como también, para realizar una correcta gestión de los purines que se generan. También la demanda de AC, principalmente en instalaciones abastecidas por fuentes de energía renovables (térmica), evitando la disminución de la calidad sanitaria de la leche. Sería importante evaluar igual modelo de RO en otro SP, y verificar si éste influye en la eficiencia en el uso de agua.

Bibliografía

Charlón V *et al* (2021) Prod.Animal EEA RAF N°3, 125-127.
VanderZaag A *et al*. (2024) J Dairy Sci, Vol 108, 6025 – 6033.

Tabla 1. Valores productivos de la Instalación de Ordeño con AMS (sistema de ordeño voluntario), consumo de agua e Indicadores de uso de agua del Robot.

		AMS INTA Rafaela (2018 – 2025)		AMS Canadá (2022)
		Media ± desvío	(Min.–Max.)	
Características Productivas	Vacas en ordeño (N°VO)	63 ± 4		**120**
	Prod. de Leche (L.d-1)	2107,5 ± 251,5	1457–2650	**3978**
	Prod. Ind. Leche (L.VO-1.d-1)	33,3 ± 2,9		**33,1**
Consumo de Agua por el Robot	Total (L.d-1)	1150,7 ± 216,4	688– 1904	**2695**
	Fría (L.d-1)	943,9 ± 254,3	488-1771	-
	Caliente (L.d-1)	208,3 ± 89,9	98-467	-
Indicadores Uso de Agua del Robot de Ordeño	Total (L.VO-1.d-1)	18,4 ± 4,3	10,6-34,0	**22,5**
	Fría (L.VO-1.d-1)	15,1 ± 4,7	7,5-31,6	-
	Caliente (L.VO-1.d-1)	3,3 ±1,52	1,4-8,2	-
	Total (L.L leche-1)	0,56 ± 0,13	0,31-0,97	**0,68**
	Fría (L.L leche-1)	0,45 ± 0,13	0,22-0,90	-
	Caliente (L.L leche-1)	0,10 ± 0,05	0,04-0,32	-

AP 28 Huella de carbono de la leche en un tambo semi-pastoril en el centro-oeste de Buenos Aires. Comunicación

Santana FN[1]*, Sarramone C[1,2], Milano GD[1]
[1]Facultad de Ciencias Veterinarias, UNCPBA, Argentina; [2]Actividad Privada
*E-mail; santana@vet.unicen.edu.ar

Carbon footprint of milk in a pasture-based dairy farm in center-west Buenos Aires. Communication

Introducción

Existe un amplio consenso científico de que el curso del cambio climático depende de la huella de carbono (C) -el balance entre emisiones y absorciones de gases de efecto invernadero (GEI), de las actividades humanas. La estimación de este balance para una actividad o producto permite ponderar la participación de fuentes y sumideros en las emisiones netas de GEI de un sistema e identificar opciones para reducirlo a cero o transformarlo en un sistema con emisiones negativas. El objetivo de este trabajo fue estimar la huella de C de la leche en un tambo semi-pastoril del centro-oeste de la provincia de Buenos Aires.

Materiales y Métodos

Mediante viajes a campo y entrevistas a los propietarios, se relevaron los componentes físicos y biológicos de un tambo ubicado en el partido de Bolívar, Buenos Aires, Argentina (36,28 ºS, 61,09 ºW; 195 ha, 13% ha propias; 59-67 t C orgánico/ha; 5 ha forestadas), durante el ciclo productivo 2023. Las existencias de hacienda (18% Holando; 82% Holando x Jersey) fueron: 186 vacas (510 kg; vacas en ordeñe/vacas totales = 0,87; 1,3 vacas/ha), 5 toros (600 kg), 130 terneros/terneras (90 kg), 73 terneras (180 kg), 50 vaquillonas (330 kg), 5 machos enteros (270 kg). Se vendieron 29 vacas (530 kg), 39 terneros (40 kg), 41 terneros (194 kg) y 5 machos enteros (270 kg). Se compraron 36 vaquillonas preñadas (370 kg; recría pastoril). La alimentación incluyó forraje fresco en pastoreo (alfalfa, 14%; avena, 18 %; avena con vicia, 12%; sorgo, 9%; pastizal natural, 5%) y suplementación con silaje de maíz (12%), balanceado (26%) y heno de alfalfa (5%), en diferentes proporciones según la categoría de animales. En la siembra de pasturas y verdeos se usó labranza tradicional, reducida, o siembra directa, con o sin aplicación de fertilizantes (3,8 t de urea; 2,4 t de mezcla 10% N, 40% P, 11% S y 2%K) y herbicidas de acuerdo al cultivo. Las excretas de las crías se depositaron en corrales; las demás categorías depositaron sus excretas en pasturas y verdeos 24h/d, excepto las vacas en ordeñe que las depositaron 21h/d. Las excretas del tambo se destinaron a una laguna anaeróbica descubierta (<2m de profundidad) y no se dispersaron en los lotes. La producción de leche cruda corregida al 4% de grasa y 3,3% de proteína (FPCM), obtenida con 2 ordeñes diarios, fue de 5621 kg/vaca total/año y la producción de carne, 26,2 t. Los requerimientos y el consumo de energía y N, el contenido de C y N de excretas, las emisiones de CH_4, CO_2, N_2O y SF_6 y las absorciones de C, se estimaron según la composición de la dieta y las ecuaciones, factores de emisión y de conversión de GEI en CO_2eq del modelo de cálculo propuesto por el IPCC (2019) e integrados en la planilla de cálculo de la huella de C para el sector lácteo desarrollada por el "Programa Argentino de Carbono Neutro". Las estimaciones se basaron en la métrica GWP100. Las ecuaciones y factores de emisión de cada celda de la planilla fueron verificadas y, llegado el caso, ajustadas a las publicadas por el IPCC (2019). La unidad declarada para el análisis del ciclo de vida (Norma ISO 14067) fue 1 kg FCPM a la salida del tambo. La fracción de masa de productos del tambo asignada a FPCM (FL), se calculó como FL=1-(6,04*PC/kg FPCM) donde PC es la carne producida (kg/año).

Resultados y Discusión

Las emisiones del tambo se estimaron en 0,87 kg CO_2eq/kg FPCM (5,5 t CO_2eq/ha; 79% dentro del predio), un valor próximo a los de estudios en Argentina (0,91 CO_2eq/kg FPCM; Bongiovanni *et al*., 2024), Nueva Zelanda y Francia (0,76-0,81 y 0,95-0,91 CO_2eq/kg FPCM, respectivamente; Reisinger *et al*., 2017). La fermentación entérica (66% del total) y las excretas (17%), dentro y fuera del predio, fueron las principales fuentes de GEI (Tabla 1). Las absorciones compensaron el 25% de las emisiones y redujeron la huella de C a 0,65 kg CO_2eq/kg FPCM. Dada la idiosincrasia pastoril del tambo, aumentar la eficiencia de uso del pasto, dispersar las excretas del tambo en los lotes, adoptar la siembra directa en todos los cultivos e incrementar la forestación son opciones para alcanzar el balance neto cero de GEI.

Tabla 1. Emisión y absorción de GEI por fuentes y sumideros, dentro y fuera de un tambo semi-pastoril.

	kg CO_2 eq/kg FCPM	%
Emisión	0,87	
Dentro del predio		
Fermentación entérica	0,52	59,4
Estiércol en pasturas	0,08	9,6
Gestión del estiércol	0,05	6,3
Residuos de cosecha	0,02	2,8
Energía	0,01	1,3
Fertilizantes	0,01	0,9
Fuera del predio (aguas arriba)		
Alimento (balanceado y heno)	0,08	9,6
Recría (fermentación entérica)	0,06	6,7
Recría (estiércol en pasturas)	0,01	1,0
Transporte	0,02	2,2
Insumos[1]	0,002	0,2
Absorción	0,22	
Residuos de cosecha	0,087	39,5
Excretas	0,076	34,5
Cobertura forestal	0,060	27,3
Balance	0,65	

[1] Limpieza y mantenimiento; fertilizantes, herbicidas y semillas. FCPM: leche cruda corregida al 4% de grasa y 3,3% de proteína

Conclusiones

Las emisiones alcanzaron 0,87 kg CO_2eq/kg FPCM. El CH4 entérico fue la principal fuente de GEI (66%). Los sumideros neutralizaron el 25% de las emisiones. La huella de C de la leche en el caso de estudio fue 0,65 kg CO_2eq/kg FPCM.

Bibliografía

Bongiovanni *et al.* (2024) Agron. Ambiente 44, 111-125.
International Panel for Climate Change [IPCC] (2019) IPCC.
Programa Argentino Neutro. https://carbononeutro.com.ar/
Reisinger *et al.* (2017) Ecol. Indic. 81, 74-82.

AP 29 Indicadores ecológicos y productivos en un sistema ovino bajo pastoreo regenerativo en el Espinal cordobés

Romero MG[1]*, Ganchegui MA[1], Hick MVH[2,3], Agraso L[1], Codeiro N[1], Frigerio T[1]
[1]Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba [2]IRNASUS, CONICET-Universidad Católica de Córdoba; [3]INDELLAR, Sede Chamical, Universidad Nacional de La Rioja.
*E-mail: romeroguadalupe@agro.unc.edu.ar

Ecological and farming indicators in a sheep system under regenerative grazing in the Espinal of Córdoba

Introducción

La ganadería regenerativa es un enfoque de manejo orientado a incrementar la funcionalidad ecológica de los sistemas productivos sin resignar productividad. En la provincia de Córdoba existe escasa información respecto al impacto de su aplicación, en particular con ovinos. El objetivo de este trabajo fue evaluar el impacto del pastoreo regenerativo (PR) sobre los indicadores ecológicos y productivos de un módulo ovino experimental en el Espinal de Córdoba.

Materiales y Métodos

El estudio se realizó en el módulo ovino del Campo Escuela de la FCA-UNC (Santa María, Córdoba) (-31.46°; -64.00°), ecorregión del Espinal. Con precipitación (PP) media anual de 750 mm y un régimen pluviométrico monzónico. La superficie total en estudio fue de 8 ha que se convirtieron de agricultura a ganadería en 2020, con 4 ha implantadas con *Panicum coloratum* y 4 ha de pastizal natural. Se utilizó una majada de ovejas cruza Texel, con servicio de 55 días en abril-mayo. Se planificó el pastoreo adaptativo multi potrero en la estación seca sobre forraje diferido (Eficiencia de cosecha 65%) y al inicio de la temporada de crecimiento, aplicando tiempos de recuperación entre pastoreos de 40-70 días. Se utilizaron en invierno sales minerales para incrementar el aprovechamiento de la pastura diferida, y se suplementó a razón de 250 g de maíz. oveja^{-1}. día^{-1} durante 50 días pre y post parto, se ajustó en cada año, según la condición corporal y la producción de forraje. Se midieron variables ecológicas, forrajeras y productivas del sistema. Se instalaron 10 estaciones de muestreo en sitios representativos de la superficie total monitoreados durante cuatro años. Las mediciones se realizaron en mayo de cada año. Para evaluar tendencia ecológica se midió el Índice de Salud Ecosistémica (ISE) de acuerdo a la metodología Ecological Outcome Verification (EOV) del Instituto Savory (Savory, 2021), que evalúa la salud del ecosistema mediante un conjunto de indicadores biológicos: abundancia de canopeo, microfauna, grupo funcional perennes, hierbas y leguminosas, árboles y arbustos, especies raras deseables, especies indeseables, mantillo, incorporación de mantillo, descomposición de bostas, suelo desnudo, encostramiento, erosión eólica y erosión hídrica. Para estimar la producción forrajera (PF) se utilizó el método de doble muestreo. El material cosechado se colocó en estufa a 60ºC hasta peso constante para determinar materia seca (MS). El % de señalada se calculó según la relación corderos vivos a los 30 días de nacidos y vientres encarnerados. Para conocer la producción de carne (PC) se pesaron los corderos a la venta con 80 días de vida y se estimaron los kg de cordero al gancho totales. La carga animal (CA) se determinó convirtiendo el número de cabezas por categoría a equivalentes ovinos (EO), expresándose en EO.ha^{-1}. Las variables fueron procesadas mediante estadística descriptiva calculando media y error estándar (EE).

Resultados y Discusión

El ISE mostró una mejora sostenida entre 2021 y 2024, pasando de una media de -12,5 en 2021 a -1,5 en 2024. Además de reducir su variabilidad (EE de 6,8 a 5,5). Los indicadores más afectados fueron la incorporación de mantillo, abundancia de canopeo, suelo desnudo, encostramiento, microfauna y mantillo. La PF pasó de 1551,6 kg MS. ha^{-1} en 2021 a 2297,4 kg MS. ha^{-1} en 2024, a pesar de una disminución progresiva de las PP (de 538 mm a 405 mm) y con cuatro años casi 200 mm debajo de la media zonal. El aumento de la oferta forrajera posibilitó un incremento de la CA, que pasó de 3,6 EO.ha^{-1} en 2021 a 7,7 en 2024. En lo productivo, se observó un ascenso en la PC (de 324 kg a 592,8 kg), con tasas de señalada que oscilaron entre 93,1 % y 102,9 %, evidenciando una alta eficiencia reproductiva de la majada. El pico de señalada en 2023 (102,9 %) coincidió con la mayor producción de forraje (2013,4 kg MS. ha^{-1}) y el máximo peso total de corderos (850,78 kg), con PP 322 mm por debajo de la media. Esto resalta la respuesta del sistema al manejo regenerativo, y también podría asociarse a una relación óptima de carga animal y producción individual en ese momento.

Conclusiones

El PR mostró un impacto positivo en los indicadores evaluados: el ISE evidenció una tendencia positiva en la salud del ecosistema, en el plano productivo, se incrementó la disponibilidad de forraje, la CA y se mantuvieron altos estándares de productividad. Se profundizará la toma de información en las estaciones de monitoreo a los fines de poder realizar, un análisis más profundo de variabilidad.

Tabla 1. Indicadores productivos y ecológicos del módulo ovino bajo pastoreo regenerativo, cuatro años de monitoreo en 10 estaciones.

Año	PF Kg MS. ha^{-1}	EE	ISE	EE	PP mm/año	CA EO/ha
2021	1551,6	279,8	-12,5	6,8	538	3,6
2022	1434,0	285,8	-12,5	5,0	553	4,9
2023	2013,4	486,7	-5,0	6,4	428	5,3
2024	2297,4	465,0	-1,5	5,5	405	7,7

PF: producción forrajera. **EE:** error estándar. **Kg MS. ha^{-1}**: kilogramos de materia seca por hectárea. **ISE:** índice de salud ecosistémica. **PP:** precipitaciones, milímetros por año. **CA**: carga animal. **EO/ha**: equivalente ovino por hectárea.

Tabla 2. Indicadores productivos del módulo ovino bajo pastoreo regenerativo (2021–2024).

Año	Nº Corderos señalados	PC -Kg totales de corderos	% Señalada
2021	15	324,0	100,0
2022	28	602,2	93,1
2023	36	850,8	102,9
2024	39	592,8	97,5

PC: producción de carne.

Bibliografía

Savory, (2021).

AP 30 Productive and physiological responses to heat stress in Holstein, Montbéliard, and Brown Swiss Dairy Cattle

Brahmi E [1,2]*, Bernabucci U[3], Bouraoui R [1]

[1] Higher school of Agriculture of Mateur, University of Carthage, 7030 Mateur, Tunisia.[2] Higher School of Agriculture of Kef, University of Jendouba, 7119 El Kef, Tunisia. [3] Department of Agricultural and Forestry Sciences (DAFNE), University of Tuscia, 01100 Viterbo, Italy.

*E-mail: ebtissembrahmi@gmail.com

Respuestas productivas y fisiológicas al estrés térmico en ganado lechero Holstein, Montbéliard y Suizo Marrón

Introduction

Heat stress is a major challenge in dairy farming, negatively affecting cattle welfare, physiology, and milk production. While Holstein (HO) cows dominate high-yielding systems, their susceptibility to heat stress compared to hardy breeds like Brown Swiss (BS) and Montbéliard (MT) remains poorly quantified. Recent studies suggest breed-specific trade-offs between productivity and thermal tolerance, but comparative data under field conditions are limited.

This study aimed to (1) evaluate physiological responses (rectal temperature, respiration rate, heart rate) and (2) assess milk production stability in HO, MT, and BS under natural heat stress conditions. We hypothesized that HO would exhibit higher physiological strain and production declines compared to BS, which would demonstrate superior resilience. Understanding these differences can inform breeding and management strategies for sustainable dairy production in warming climates.

Materiales and Methods

The study included 60 lactating cows (20 HO, 20 MT, 20 BS) from a commercial farm in the region of Jendouba, Tunisia. Cows were matched for parity (2–4), lactation stage (60–120 DIM, days in milk), and housed under identical management.

Temperature-humidity index (THI) was calculated hourly using on-farm meteorological data. Heat stress thresholds followed standard classifications (mild: THI 72–79; severe: ≥80). Daily yield (L/day) was automatically recorded via milking parlors. Data were averaged weekly during a 6-week summer period. Breed differences were analyzed using mixed-effects models (fixed: breed, time; random: cow) with Tukey's post-hoc tests ($P < 0.05$).

Results and Discussion

This study demonstrated clear breed-specific differences in heat stress responses among dairy cattle, with significant implications for both animal welfare and milk production sustainability. Under daily THI levels reaching severe heat stress thresholds (peak THI 80.60 at 15:00h), HO cows exhibited the most pronounced physiological strain, showing significantly higher rectal temperatures (39.2 ± 0.3°C), respiration rates (75 ± 8 breaths/min), and heart rates (92 ± 5 bpm) compared to MT and BS cows ($P < 0.05$). These findings align with previous studies documenting the greater thermal sensitivity of high-yielding HO cattle (Bernabucci *et al*., 2014), likely due to their higher metabolic heat production coupled with reduced surface-area-to-body-mass ratio.

The observed 12% decline in milk yield in HO cows during prolonged heat exposure contrasts sharply with the stable production (<5% decline) maintained by BS cattle. This supports the hypothesis of a trade-off between productivity and thermotolerance in dairy breeds, as proposed by Hammami *et al.* (2013). Notably, BS cows demonstrated not only better physiological stability but also remarkable production resilience, suggesting their potential as a climate-robust alternative for dairy operations in warming regions.

The weaker correlation between THI and physiological parameters in BS cattle (r = 0.45-0.52) compared to HO (r = 0.78-0.85) may reflect more efficient thermoregulatory mechanisms, possibly including superior sweating capacity and vascular adaptations as described by Kadzere *et al*. (2002). These breed differences were particularly evident during peak stress periods (15:00h), highlighting the importance of timed cooling interventions for more vulnerable HO herds.

From a practical perspective, these results suggest that genetic selection programs should consider thermotolerance traits, particularly for HO cattle in tropical and subtropical regions. While BS cattle showed superior heat resilience, their lower baseline milk yield compared to HO may limit widespread adoption in intensive systems. This creates an important avenue for future research into crossbreeding strategies or genomic selection for combined heat tolerance and productivity traits.

Conclusion

This study reveals that Brown Swiss cattle demonstrate superior heat stress resilience by maintaining stable milk production and lower physiological strain compared to Holsteins, which experience significant production declines under thermal stress. These findings underscore the importance of considering breed-specific thermal tolerance in dairy management and breeding programs, particularly in warming climates. The results suggest that incorporating Brown Swiss genetics or implementing targeted cooling strategies for Holsteins could enhance sustainability and productivity in heat-affected regions.

Acknowledgement

The authors wish to thank the dairy farm personnel, and Dr. Ramzi Albouchi for their valuable help.

References

Bernabucci U *et al*. (2014. Animal, 8(1), 116–126. https://doi.org/10.3168/jds.2013-6611

Hammami H *et al*. (2013). J Dairy Sci, 96(4), 2424–2435. https://doi.org/10.3168/jds.2012-5947.

Kadzere CT *et al*. (2002). Livestock Prod Sci, 77(1), 59–91. https://doi.org/10.1016/S0301-6226(01)00330-X