



ASOCIACION ARGENTINA DE PRODUCCION ANIMAL

Fundada el 14 de octubre de 1968

Sede legal y administrativa: Tte. Gral. Juan D. Perón 725, 2º 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 N° 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 2016-2017

Presidente: Ing.Agr. Hugo M. Arelovich (Dpto. Agronomía-CERZOS, UNS, Buenos Aires); **Vicepresidente 1º:** Ing. Agr. Sebastián Munilla Leguizamón (Facultad Agronomía, UBA, Buenos Aires); **Vicepresidente 2º:** Ing. Agr. Jorge Martínez Ferrer (INTA EEA Manfredi, Córdoba); **Secretario:** Ing. Agr. Nora Kugler (CREA Región Oeste Arenoso, Buenos Aires); **Tesorero:** Ing. Agr. Paulo Recavarren (ERA Olavarría, Buenos Aires); **Vocales Titulares:** Lic. Eduardo Fernández (INTA EEA Balcarce, Buenos Aires), Med.Vet. Natalia Aguilar (INTA EEA Colonia Benítez, Chaco), Ing.Agr. Estanislao Quiroga (CREA Juárez, Buenos Aires); **Vocales Suplentes:** Ing. Agr. Laura M.C. Fontana (INTA EEA Guillermo Covas, La Pampa), Ing. Prod. Agrop. Verónica Charlon (INTA EEA Rafaela, Santa Fe), Ing.Agr. Luis Gándara (INTA EEA Corrientes); **Revisores de Cuentas Titulares:** Ing. Agr. Gabriela González (Fac.Cs.Agrarias, Univ.Nac. Lomas de Zamora), Ing.Agr. A. Javier Freddi (Facultad Agronomía-UNCPBA, Azul, Buenos Aires); **Revisores de Cuentas Suplentes:** Ing.Agr. Olegario Hernández (INTA EEA Santiago del Estero).

COMISIÓN ORGANIZADORA 42º Congreso Argentino de Producción Animal

Presidente: Marcela F. Martínez (DA-UNS); **Vicepresidente:** José Arroquy (INTA; DA-UNS; CONICET); **Secretaría general:** Mariano Menghini (DA-UNS); Ayelén Mayo (INTA); **Tesorera:** Verónica Piñeiro (DA-UNS); **Protosorero:** Rodrigo D. Bravo (DA-UNS); **Vocales:** Hebe T. Fernández (DA-UNS); Francisco Blazquez (DA-UNS); María S. Villaverde (DA-UNS - CIC); Juan Pablo Renzi (INTA); Luciano Orden (INTA); Carmen C. Cerdá (INTA); Berenice Muscillo (DA-UNS); María D. Chamadoira (UNS); Pedro Forgue (ANGUS); Nora Kugler (CREA); Diego Birochio (Univ. Nac. Río Negro); Fernando Cardarelli (UCBBA - INTA Bordenave); Ignacio López Arambarri (UCBBA - INTA Bordenave)

Revista Argentina de Producción Animal

Editor Responsable: José Arroquy
Editor Responsable Asociado: Rafael Alejandro Palladino
Editores Asociados: Alejandro La Manna
Rodolfo Cantet
Irene Ceconi

Comité Científico Técnico

Evaluador de resúmenes

Nutrición y Alimentación Animal

Referente: Irene Ceconi

Co-Referente: Gustavo Depetris

Arbitros: Alejandro Palladino; Andrea Pasinato -
Delfina Montiel - Osvaldo Balbuena - Jose Arroquy -
María Laura Bernaldez – Jorge Martinez Ferrer -
Rodrigo Albornoz - Marisa Wawrzekiewicz –
Florencia Miccoli - Eloy Salado - Mariano Alende -
Agustín Lopez - Jorgelina Flores - Juan Insua –
Marcela Martinez – Nicolás Di Lorenzo –
Martín Ruiz Moreno - María Suárez del Cerro -
Virginia Fain Binda - Sergio Viano - Lucas González -
José Nasca - Sebastián Maresca

Genética y Mejoramiento Animal

Referente: Daniel Musi

Co-Referente: Alejandro Vozzi

Reproducción y Fertilidad

Referente: Luciano Cattaneo

Co-Referente: Julián Bartolomé

Sistemas de Producción

Referente: Mariela Pece

Co-Referente: Ana María Piazza

Arbitros: Demian Ceballos - Claudia Faverin
Julio Galli Sebastián López Valiente
Walter Mancuso Patricia Silva
Javier Zubizarreta

Colaboradores externos: Martín Maciel
Nicolas Welscheni

Enseñanza Agropecuaria

Referentes: Cecilia Andere

Co-Referente: Antonio Felipe

Producción y Utilización de Pasturas

Referente: María Andrea Tomás

Co-Referente: Agustín Grimoldi

Arbitros: Silvia Assuero - Germán Berone
Pablo Cicore - Marta Colabelli –
Carla Di Bella - Martín Durante –
Pedro Errecart - Carlos Ferri – Gustavo Jaurena
Pablo García Parisi – Gonzalo Irisarri –
María Alejandra Marino – Juan Mattera -
Marcelo Pisani - Emiliano Quiroga – Alejo Re -
Beatriz Rosso – Gustavo Striker - Magdalena Druille
Lorena Armando - Federico Mollard

Salud Animal

Referente: Alejandro Rodríguez

Co-Referente: Germán Cantón

Tecnología de Productos Pecuarios

Referente: Gabriela Grigioni

Co-Referente: María Zimmerman

Arbitros: Darío Pighin
Claudia Gallinger - Maria Zimmerman
Laura Pouzo - Ingrid Bain
Diego Sacchero

Ambiente y Producción Animal

Referente: María Alejandra Herrero

Co-Referente: Claudia Faverin

Revista Argentina de Producción Animal

Volumen 39

2019

Suplemento 1

42° Congreso Argentino de Producción Animal Bahía Blanca - Argentina - 15 al 18 de octubre de 2019

Resúmenes

pág.

ENSEÑANZA AGROPECUARIA 1

EA 1 Articulación entre docencia, investigación y extensión para la formación integral del estudiante de veterinaria. Gil, S.B., de la Orden, J.L., Falzoni, E., Mc Cormick, T. y Martínez Vivot, M.

EA 2 Estrategia pedagógica de un equipo interdisciplinario en el dictado del curso de bienestar animal en la UNLP. Agnelli, L., Ardenghi, D., Nadin, L., Casado, C., Curotto, M., Gregorini, P., Gonzalez, L., Imaz, A. y Escaray, M.

EA 3 Jornadas Ganaderas en establecimiento "El Amanecer" como propuesta de integración curricular para estudiantes de Agronomía. Fernández, F.E., Rodríguez Guiñazú, A., Delgado Caffé, J.L., Prando, A.J., Romero, J., Agnelli, M.L. y Oyhamburu, E.M.

EA 4 Forrajes conservados: una nueva metodología de enseñanza-aprendizaje aplicada en Agronomía. Fernández, F.E., Heguy, B., Sarandón, P.J. y Delgado Caffé, J.L.

EA 5 Herramientas de tecnología digital para vinculación con la realidad productiva como motivadoras del aprendizaje. Boratto, M.A., Belmonte, N.M., García Stepien, L.E., Urretavizcaya, N., Ferreira, S. y Arias, N.

EA 6 Uso del aula virtual en la enseñanza de grado del Área de Genética-FCV-UNCPBA. Juliarena, M.A., Rubio, N., Herrera, J., Garrido, A., Casanova, D.E. y Andere, C.I.

EA 7 La formación integral de los ingenieros agrónomos a través de la construcción de conocimientos, habilidades y actitudes. Galassi, E., Saldungaray, C., Piñeiro, V., De la Fuente, L. y Adúriz, M.A.

EA 8 La evaluación como parte del proceso enseñanza aprendizaje: una experiencia en producción de carne bovina. Macor, L., Bocco, O.A., Peñafort, C.H., Bruno, M., Anomale, M.V. y Sagardoy, V.

EA 9 La rúbrica como instrumento para evaluar aprendizajes por competencias en producción bovina de carne. Macor, L., Bocco, O.A., Peñafort, C.H., Bruno, M., Anomale, M.V. y Sagardoy, V.

EA 10 El uso de abreviaturas en la resolución de evaluaciones escritas de los contenidos de nutrición animal a nivel universitario. Bernáldez, M.L., Molina, G. y Schuster, G.

EA 11 La implementación de prácticas de campo con el sector ganadero para la formación de estudiantes de grado. Jockers, E., Trpin, I., Bergamo, N., Rivero, V. y Medina, V.

GENÉTICA Y MEJORAMIENTO ANIMAL..... 13

GM 1 Validación de DEPs en toros Brangus a partir una muestra diseñada de la performance de su progenie. Munilla, S. y Buitrago, M.

GM 2 ¿Por qué la “regresión ancestral” es un modelo de regresión? Picardi, D.L. y Cantet, R.J.C.

GM 3 Programa de conservación genética de los Asnales de Remonta del Ejército Argentino. Díaz, S., Bruno, S., Zappa, M.E., Hilbing, A., Corbi-Botto, C.M., Sadaba, S.A., Boiko, F.D., Meroni, J., Monteverde, A. y Giovambattista, G.

GM 4 Genética de razas equinas de Argentina. Genealogías y linajes en las problemáticas sanitarias y productivas de las razas. Díaz, S., Corbi-Botto, C.M., Sadaba, S.A., Zappa, M.E., Boiko, F.D., Olivera, L.H., Espasandín, A.G., Francisco, E.I., López, R.A., Cipolini, M.F. y Peral García, P.

GM 5 Efecto del polimorfismo en el marcador IGF1-SnaBI en la edad a la pubertad de vaquillonas. Bonamy, M., Rogberg-Muñoz, A., Fernandez, M.E., Giovambattista G. y Baldo, A.

GM 6 Caracterización poblacional de reproductores Angus en la Exposición Rural de Palermo entre 2013 y 2017. Pardo, A.M., Iglesias Grasso, I. A. y Corva, P.M.

GM 7 Identificación de isoformas de Calpastatina por RNA-Seq en la raza Nelore. Corva, P.M., Motter, M.M. y Soria, L.A.

GM 8 Componentes mayores del huevo en tres edades del primer ciclo de postura en tres genotipos de gallinas ponedoras destinadas a sistemas semi-intensivos. Análisis multivariado. Canet, Z.E., Romera, B.M., Savoy, J.P., Antruejo, A.E., Perrotta, C.H., Dottavio, A.M. y Di Masso, R.J.

GM 9 Crecimiento dimensional de gallinas camperas con asignación de nutrientes a discreción y restringida en su primer ciclo de postura. Canet, Z.E., Romera, B.M., Martines, A., Advínculo, S.A., Librera, J.E., Dottavio, A.M. y Di Masso, R.J.

GM 10 Caracteres a la faena en gallinas Campero Casilda con diferente condición corporal al finalizar su primer ciclo de postura. Romera, B.M., Librera, J.E., Canet, Z.E., Dottavio, A.M. y Di Masso, R.J.

GM 11 Patrón dinámico del peso del huevo en tres genotipos de gallinas ponedoras destinadas a sistemas semi-intensivos, en su primer ciclo de postura. Romera, B.M., Martines, A., Staiolo, M.C., Advínculo, S.A., Librera, J.E., Canet, Z.E., Dottavio, A.M. y Di Masso, R.J.

GM 12 Análisis genético de un puntaje de docilidad usado en toritos Angus. Gonzalez, A.C., Pordomingo, A.J. y Maizon, D.O.

GM 13 Genomic evaluation, an application to a small multibred dairy cattle population in Argentina. Maizon, D.O., Raschia, M.A., Nani, J.P., Amadio, A.F. y Poli, M.A.

GM 14 Consanguinidad y tamaño efectivo de las razas Aberdeen Angus y Hereford en Uruguay. Martinez-Boggio, G.L., Ravagnolo, O., Macedo, F. y López-Correa, R.

NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN ANIMAL..... 27

NA 1 Efecto de un suplemento comercial sobre la ganancia diaria de peso en cabritos. Galotta, M.L., Moscuza, C.H. y Fernández- Cirelli, A.

NA 2 Consumo y crecimiento de terneros machos Holstein y Holstein × Jersey a dos niveles de oferta de sustituto lácteo. Jensen, C., Renart, J.A., Fiegenbaum, A.S., Palladino, R.A., Vittone, S., Lis, A. y Cantet, J.M.

NA 3 Caracterización nutricional de *Phyllostachys aurea* (Poaceae, Bambusoideae, Bambuseae). Comunicación. Buzzo, M., Wawrzkievicz, M. y Vega, A.S.

NA 4 Prueba de cafetería de dos concentrados proteicos con corderos en crecimiento. Lopasso, A.M., Alvarez Ugarte, D.H. y Wawrzkievicz, M.

NA 5 Base de referencia para la variación analítica y, fuentes de error en determinaciones analíticas de alimentos a través de ensayos interlaboratorio. Comunicación. Ramos, M.L., Frasson, M.F., Wawrzkievicz, M. y Jaurena, G.

- NA 6** Desaparición de sustrato, ambiente ruminal y producción de metano in vitro de dietas con heno y burlanda seca de maíz. Wawrzkievicz, M., Alvarez Ugarte, D.H., Fernández Pepi, M.G. y Jaurena, G.
- NA 7** Desaparición de sustrato, ambiente ruminal y producción de metano in vitro de dietas con dos concentrados proteicos. Álvarez Ugarte, D.H., Wawrzkievicz, M., Fernandez Pepi, M.G., Lopasso, A. y Jaurena, G.
- NA 8** Aptitud del agua de bebida para ganado ovino y bovino para carne en Provincia de Buenos Aires. Comunicación. Sassano, N.A., Sosa, J.E., Cosenza, A., Pérez, S., Volpe, S.M., Carbó, L.I., Orlando, A.A., Bruzzi, H. y Gil, S.B.
- NA 9** Efecto de la incorporación de la burlanda de maíz en la dieta sobre el ambiente ruminal de ovinos. Fernández Pepi, M.G., Wawrzkievicz, M., Cerón Cucchi, M.E. y Alvarez Ugarte, D.
- NA 10** Calidad de agua de bebida destinada a consumo de bovinos en los partidos del Sudoeste Bonaerense Semiárido. Comunicación. Cerdá, C.C., Carrasco, M.S., Brambilla, E.C., Fernández, E.L., Drake, M.L., Labarthe, F.S., Mayo, A. y Coria, M.L.
- NA 11** Evaluación de parámetros productivos en recría de novillitos a corral utilizando nitrógeno no proteico. Mayo, A., Haag, E., Villaverde, M.S., Menghini, M. y Martínez, M.F.
- NA 12** Manejo de la oferta de alimento y su impacto sobre la performance de novillos terminados a corral. Ferreyra, S., Viano, S., González, L., Davies, P., Méndez, D., Depetris, G., Riffel, S., Elizalde, J., Montiel, D. y Ceconi, I.
- NA 13** Efecto de la distancia a la aguada sobre la degradabilidad ruminal de tres gramíneas nativas bajo pastoreo bovino. Lentz, B.C., González, M., Meier, F., Rabotnikof, C.M., Sawczuk, N., Morici, E.F.A., Petruzzi, H.J., Gallace, M.E., Zapata, R.R. y Stritzler, N.P.
- NA 14** Consumo de *Panicum coloratum* diferido suplementado con gluten meal en ovinos con y sin experiencia temprana. Lentz, B.C., Rabotnikof, C.M., Ingentron, F.M., Stritzler, N.P. y Distel, R.A.
- NA 15** Efecto del estado fenológico, del marchitado y de un inoculante sobre la calidad de ensilaje de alfalfa. 2. Concentración de ácidos orgánicos y degradabilidad ruminal. Genero, G.A., Pechin, G.H., Sánchez, L.O., Ginart, L.A., Denda, S.S., Sánchez, C., Godoy, T.A. y Gerena, A.
- NA 16** Evaluación del perfil mineral de dietas utilizadas en la producción porcina de La Pampa. Comunicación. Murcia, V., Cora, F., Azcarate, S., Beneitez, A., Pordomingo, A.J. y Savio, M.
- NA 17** Desaparición ruminal de FDN y FDA de distintas fuentes de fibra con grano de maíz y bicarbonato de sodio en la dieta. Ortiz, D.A., Camiletti, F.K., Volpi-Lagrega, G., Alende, M., Murcia, V.N., Porta Siota, F., Hurtado, A., Gelid, L., Pordomingo, A.B., Pordomingo, A.J. y Distel, R.A.
- NA 18** Efecto de la experiencia temprana a la alimentación en corral sobre la terminación de novillos en confinamiento. Gonzalez, A.C., Pordomingo, A.J., Pordomingo, A.B. y Jouli, R.R.
- NA 19** Efecto de la restricción nutricional durante la primera mitad de la gestación sobre el peso vivo y la terminación a corral de la progenie macho. Beierbach, R., Pordomingo, A.J. y Distel, R.A.
- NA 20** Efectos de la suplementación sobre ganancia de peso y rendimiento de faena de llamas (*Lama glama*) en pastoreo. Labarta, F.E., Chavarria, N., Echenique, M., Perea, A.R., Quintana, A.L., Zimmerman, M., Grigioni, G. y Farfán, N.B.
- NA 21** Efecto de la suplementación al pie de la madre sobre el peso de terneros de raza Criollo Argentino. Comunicación. Holgado, F.D., Ortega, M.F., Cantarella, G. y Martínez, R.
- NA 22** Evaluación de dos dietas en la producción de carne de pollos en terminación. Comunicación. Martinez, L.A., Teruel Gaspari, P.A., Hael, M.N., Arce, O.E.A. y Albornoz, A.A.
- NA 23** Respuesta animal al consumo de niveles crecientes de grano de arveja en el engorde de novillos a corral. Pasinato, A., Sevilla, G., Brassesco, R. y Vallejos, M.

- NA 24** Perfil de metabolitos sanguíneos de terneros machos Holstein y Holstein x Jersey a dos niveles de oferta de sustituto lácteo. Cantet, J.M., Jensen, C., Cergneux, G.N., Bonnin, P.A., Vittone, S., Lis, A. y Palladino, R.A.
- NA 25** Alperujo deshidratado en la alimentación de conejos de engorde. Varas, M.M., Müller, N., Martínez, P., Marone, E. y Fiorino, P.
- NA 26** Efecto de la suplementación parenteral de vitaminas A y E y minerales traza (Cu, Zn, Se y Mn) sobre parámetros asociados al estrés oxidativo en vacas lecheras en transición. Cattaneo, L., Grötter, L.G., Battaglia, I.G., Barale, J., Roskopf, S., Barberis, F.C., Stratta, J.I., Maciel, M.G., Scandolo, D., Cuatrin, A., Rodríguez Pérsico, J.M., Bilbao, G., Bartolomé, J.A. y Mattioli, G.
- NA 27** Comportamiento ingestivo de agua de vacas lecheras durante una ola de calor. Costamagna, D., Toffoli, G.D., Leva, P., Mendez, L., Landucci, T. y Taverna, M.
- NA 28** Estimación de almidón en heces de novillos alimentados con silajes de maíz con diferente procesamiento del grano. Cabanillas, M.A., Boetto, C., De León, M., Gimenez, R.A., Bernáldez, M.L. y Echeverría, A.
- NA 29** Efecto de diferentes procesamientos mecánicos de silaje de maíz sobre el consumo y la respuesta animal en bovinos para carne. Giménez, R.A., De León, M. y Despósito, C.
- NA 30** Uso de comedero tolva con limitación física del consumo en ovinos. Comunicación. Gonzalez, D.M., Ceballos, D., Inchausti, C. y Manera, L.
- NA 31** Experiencia del uso del creep feeding en sistemas extensivos en Patagonia Sur. Comunicación. Vargas, P., Andrade, M., Gallardo, R., Clifton, G. y Nuñez, M.
- NA 32** Restricción nutricional durante el segundo tercio de la gestación en bovinos 1. efectos sobre el crecimiento de la progenie. Comunicación. Traverso, J.M., Garcilazo, M.G., Lisi, M., Bolla, D. y Álvarez, J.M.
- NA 33** Restricción nutricional durante la gestación en bovinos 2. efectos sobre el peso y rendimiento a la faena en la progenie. Comunicación. Traverso, J.M., Garcilazo, M.G., Lisi, M., Bolla, D. y Álvarez, J.M.
- NA 34** Endocrine and metabolic regulation of feed intake in dairy cows: total mixed ration feeding vs. grazing. Soutto, J.P., Carriquiry, M., Chilibroste, P., Astessiano, A.L. y Trujillo, A.I.
- NA 35** Efecto de la suplementación individualizada en vacas lecheras en pastoreo. Orihuela, R., Pérez-Ruchel, A. y Mendoza, A.
- NA 36** Patrón diario de actividades de vacas Holando en sistemas pastoriles manejando alta carga animal. Nuñez, T., Ortega, G., Lopez, Y., Custodio, D., Garrido, J., Méndez, M^a., Montedónico, D., Mello, R., Chilibroste, P. y Trujillo, A.
- NA 37** Tasa de consumo y patrón de ingestión de vacas Holando pastoreando festuca a diferentes intensidades de defoliación. Oborsky, M., Menegazzi, G., Giles, P.Y., Trujillo, A.I., Mattiauda, D.A. y Chilibroste P.
- NA 38** Effect of fodder beet (*Beta vulgaris*)/ovalbumin based supplementation on growth performance of dairy heifers maintained at high-altitude grazing conditions. Gutierrez-Reinoso, M.A., Toquiza-Quinatoa, W.P. y Garcia-Herreros, M.
- NA 39** Cinética de desaparición *in vitro* de materia seca de una dieta alta en forraje suplementada con aceite crudo de palma. Suescun-Ospina, S.T., Vera, N., Astudillo, R., Allende, R. y Ávila-Stagno, J.
- NA 40** Efecto del uso de un extracto de corteza de pino y quebracho sobre la cinética de desaparición de MS *in vitro*. Vera, N., Gutiérrez, C., Allende, R., Williams, P. y Ávila, J.
- NA 41** Efecto de la suplementación con granos secos de destilería sobre el comportamiento ingestivo, consumo de materia seca y parámetros de la fermentación ruminal en vacunos pastoreando sorgo forrajero (*Sorghum* sp). Casanova, D., Beretta, V., Bentancur, O., Tagliani, E.M., Taño, M. y Simeone, A.

TPP 1 Desinfección de huevos fértiles por ozonificación. Marchessi, N.C., Del Rio, E., Chamorro, A., Pezuk, A., Trejo, N.G., Abbiati, N., Rodríguez, N., Ramos, D., Benavidez, E. y Galián, L.R.

TPP 2 Detección de trazas de ADN Porcino en Carne Bovina mediante qPCR. Comunicación. Grigioni, G., Ambrosi, V., Primrose, D., Diaz, G., Nanni, M. y Guidi, S.

TPP 3 Aplicación de radiómetro hiperespectral en la determinación de especies redox de mioglobina en carne madurada. Grigioni, G., Merayo, M., Fischer, M.A., Beget, M.E., Moreno, K. y Pighin, D.

TPP 4 Parámetros de calidad de carcasa y de carne de cerdos machos inmunocastrados, machos castrados quirúrgicamente y hembras. Guzmán, C.F., Fernandez Madero, J., Chagra Dib, E.P., Tolaba, M., Avellaneda, A., Mendieta, F., Pighin, D. y Grigioni, G.M.

TPP 5 Modificación de la metodología ANKOM XT10 en muestras de carne vacuna: Reemplazo de bolsas XT4 por papel de filtro. Testa, M.L. y Pavan, E.

TPP 6 Efecto de la estrategia de alimentación con grano de maíz a novillos sobre el nivel de marmoreo y de grasa subcutánea. Alonso Ramos, S., Maglietti, C., Zurbruggen, G.A., Testa, M.L., Duckett, S. y Paván, E.

TPP 7 Respuesta productiva de novillitos de terminación alimentados con grano de avena cv Elisabet o maíz en dieta sin fibra larga. Villaverde, M.S., Mayo, A., Moreyra, F., Arelovich, H.M., Menghini, M., Bravo, R.D., Dalmaso, F.C., Carricart, C.L. y Martínez, M.F.

TPP 8 Evaluación de parámetros de calidad tecnológica en carne de novillitos Aberdeen Angus terminados con dietas constituidas por dos fuentes diferentes de energía. Villaverde, M.S., Martínez, M.F., García Torrontegui, P., Menghini, M., Bravo, R.D., Chamadoira, M.D., Mayo, A. y Arelovich, H.M.

TPP 9 Efectos de la adición de hidroxitirosol y harina de chía en la dieta de pollos parrilleros. 1. Calidad tecnológica de la carne. Fernández, H., Fernández Etchegaray, V., Echeverría, G., Salerno, C. M., Piñeiro, V. y Detzel, C.

TPP 10 Caracterización del consumidor de carne vacuna del sudoeste bonaerense orientada a estrategias de diferenciación. Scoponi, L., Litterio, M., Villarreal, F., Piñeiro, V., Nori, M. y Santi, A.

TPP 11 Índices y coeficiente de producción de carne de bovinos de distintos biotipos en el NOA. Albornoz, A.A., Orellana, C.R., Raccioppi, A., Fernández Madero, J., Gómez Campero, M.G., Dorao, M.E., Savino, L. y Rodríguez Vaquero, R.E.

TPP 12 Calidad de las reses de novillos Bradford, Criollo Argentino y F1 terminados a corral. Zimerman, M., Bottegal, D., Oliverio, M.L., Ferrario, J., Ortega, M.F., Martinez, S., Royo, V., Molina, A., Holgado, F. y Nasca, J.A.

TPP 13 Desempeño productivo y calidad de carne de novillos Bradford, Criollo Argentino y F1 terminados a corral. Zimerman, M., Bottegal, D., Oliverio, M.L., Ferrario, J., Martinez, S., Royo, V., Molina, A., Ortega, M.F., Holgado, F., Fernandez Salom, M.J., Taboada, N. y Nasca, J.A.

TPP 14 Calidad de la carne porcina producida en dos sistemas: cama profunda vs intensivo a campo en invierno y verano. Zimerman, M., Van Nieuwenhove, C., Bottegal, D., Oliverio, M.L., Fernandez Salom, M.J., Ruiz, S., Ramos Elwart, Y., Luna Pizarro, P. y Martinez, S.

TPP 15 Suplementación estival de vaquillonas cruce continental con grano de maíz y una mezcla (50:50) de burlanda y maíz sobre una pastura de alfalfa y gramíneas. Kloster, A.M., Zurbruggen, G.A., García Montaña, T., Carduza, F., Cassetta, G. y Conde, M.B.

TPP 16 Efecto de la inclusión de proteína verdadera o urea en una dieta de alta energía sobre las características de la res en la terminación de novillos a corral. Tobal, C.F., Pordomingo, A.J., Pordomingo, A.B., Moralejo, R.H. y Allende, R.

TPP 17 Efectos de la inclusión de fuentes de proteína verdadera o urea en dietas de alta energía sobre el peso y características de la res en dietas en la recría de novillos Angus a corral. Tobal, C.F., Pordomingo, A.J., Pordomingo, A.B., Allende, R. y Moralejo, R.

TPP 18 Efectos del peso inicial y la duración del engorde a corral sobre el peso de vísceras y de carcasa de novillos Angus. Alende, M., Volpi-Lagrecia, G., Gelid, L., Pordomingo, A.B., Ortiz, D.A., Murcia, V.N., Gonzáles, A.C., Camiletti, F.K., Hurtado, A., Porta Siota, F., Garro, R.C., Camiletti, M., Fontana, L.M.C., Bressan, E., Grandini, D., Borges, C. y Pordomingo, A.J.

TPP 19 Efectos del peso inicial y la duración del engorde a corral sobre calidad de carcasa y de carne de novillos Angus. Volpi-Lagrega, G., Gelid, L., Alende, M., Pordomingo, A.B., Ortiz, D.A., Murcia, V.N., González, A.C., Camiletti, F.K., Ferrario, J., Bressan, E., Grandini, D., Borges, C. y Pordomingo, A.J.

TPP 20 Efectos del peso de entrada y la duración del engorde a corral sobre la transferencia y la conversión a carcasa de novillos Angus. Gelid, L., Volpi Lagrega, G., Alende M., Pordomingo, A.B., Bressan, E., Grandini, D., Borges, C. y Pordomingo, A.J.

TPP 21 Efecto de la raza sobre la calidad de la canal y de la carne en corderos Pampinta y su cruce por Hampshire Down. Stazionati, M.F., Keilty, H., Sanchez, H. y Murcia, V.N.

TPP 22 Efecto del aporte de una fuente rica en DHA (ácido docosahexaenoico) en la dieta de novillos en engorde a corral sobre las características químicas de la carne. Pordomingo, A.B., Pordomingo, A.J., Gelid, L., Murcia, V., Volpi Lagrega, G., Camiletti, F. y Somare, F.

TPP 23 Efecto del aporte de una fuente rica en ácidos grasos poliinsaturados (algas marinas) en la dieta de novillos de terminación a corral sobre los atributos sensoriales y físicos de la carne. Pordomingo, A.J., Pordomingo, A.B., Grigioni, G., Carduza, F., Murcia, V. y Somare, F.

TPP 24 Efecto de la restricción nutricional en la gestación sobre el rendimiento de res y carnívoros de la progenie. Beierbach, R., Gelid, L., Pordomingo, A.B., Camiletti, F.K., Distel, R.A. y Pordomingo, A.J.

TPP 25 Efecto de la restricción nutricional en la gestación sobre los atributos fisicoquímicos de la carne en la progenie. Beierbach, R., Gelid, L., Pordomingo, A.B., Ortiz, D.A., Distel, R.A. y Pordomingo, A.J.

TPP 26 Características de calidad de lana de corderos, bajo dos sistemas productivos (campo-corral). Gómez, M.B., Castillo, M., Hick, M.V.H., Castillo, M.F. y Frank, E.N.

TPP 27 Influencia de la dieta suplementada con bagazo de manzana sobre la calidad de la carne de *Gallus gallus*. Cayolo, F., Buglione, M.B., Filippi, M.V., Maldonado, J.F., Cáceres, R., Peña, S. y Martínez, D.A.

TPP 28 Efecto de la densidad y la estación del año sobre características tecnológicas de la carne de pollos parrilleros. Gallard, E.A., Menichelli, M.L., Di Masso, R.J. y Revidatti, F.A.

TPP 29 ¿La duración del ayuno pre-faena es determinante de la deshidratación en ganado para carne? Canozzi, M.E.A., Banchemo, G., Saravia, A., Pérez, E., Fernández, E. and Clariget, J.M.

TPP 30 Efecto de la condición sexual y peso al sacrificio sobre la calidad de la carne de corderos de pelo del Caribe colombiano. Aguayo-Ulloa, L.A., Rúa-Bustamante, C., Suárez, E. y Rios, L.

PRODUCCIÓN Y UTILIZACIÓN DE PASTURAS..... 99

PP 1 Estudio de la dieta del guanaco durante el invierno en el ecotono fueguino. Comunicación. Fernández Pepi, M.G., Vanni, P., Flores, C., Moretto, A. y Escobar, J.M.

PP 2 Tolerancia diferencial entre materiales de Festuca arundinacea al anegamiento, la salinidad y su combinación. Menon Martínez, F.E., Grimoldi, A.A., Striker, G.G., Padola, M.B. y Di Bella, C.E.

PP 3 Impacto de dos frecuencias de corte sobre el número de macollos y producción de materia seca en *Panicum coloratum* y *Urochloa brizantha*. Ehret, M.V., Gatti, M.L., Fernandez Pepi, G. y Jaurena, G.

PP 4 Valoración Nutritiva de tres gramíneas de los pastizales hidrófilos en el Pre Delta del río Paraná. González, G.L., De Magistris, A., De Loof, E., Lavelli, M.F., Penna, D. y Rossi, C.A.

PP 5 Respuesta germinativa de semillas de especies forrajeras nativas de pastizales halófitos de la Pampa Deprimida. Entio, L.J., Lissarrague, M.I., Heguy, B., Bravo, M.L., Bezus, R. y Mujica, M.M.

PP 6 Caracteres reproductivos en genotipos de *Pappophorum vaginatum* expuestos y no expuestos a la llegada de polen externo. Comunicación. Entio, L.J. y Mujica, M.M.

- PP 7** Fertilización de comunidades halófitas de la Pampa Deprimida. Heguy, B., Graciano, C., Eirin, M., Lamarche, L., Fernández, F.E., Mendicino, L. y Lissarrague, M.I.
- PP 8** Rendimiento de forraje y componentes de biomasa en genotipos de avena y su relación con el valor nutricional. Mayo, A., Moreyra, F., Martínez, L., Menghini, M., Martínez, M.F., Bravo, R.D. y Gimenez, F.
- PP 9** Productividad y calidad nutricional de cultivares de Avena sativa para ensilaje. Mayo, A., Moreyra, F., Martínez, L., Menghini, M., Martínez, M.F. y Gimenez, F.
- PP 10** Estudio del comportamiento ingestivo de vacas lecheras pastoreando un cultivo de avena, raigrás anual y su mezcla a través del monitoreo continuo de bocados. Morris, D. y Malcolm, J.
- PP 11** Estudio de la composición química de verdeos de invierno en diferentes momentos del día. Morris, D. y Malcolm, J.
- PP 12** Utilización ganadera de un cultivo de cobertura de *Vicia villosa* y centeno bajo diferentes intensidades de pastoreo. Comunicación. Fernández, P., Coria, M., Frasier, E., Fernández, R. y Quiroga, A.
- PP 13** Determinación de la humedad de cosecha como indicador de la proporción de semillas llenas en material recolectado de *Panicum coloratum* L. Comunicación. Lifschitz, M., Pisani, J.M., Giordano, M.C., Pagnucco, M.E. y Tomas M.A.
- PP 14** Variabilidad intraespecífica en la germinación de semillas recientemente cosechadas de *Panicum coloratum* var. Coloratum. Lifschitz, M., Giordano, M.C., Pagnucco, M.E. y Tomás, M.A.
- PP 15** Cambios en la producción de biomasa en plántulas de *Panicum coloratum* L. bajo condiciones de estrés combinado de salinidad e hipoxia. Lifschitz, M., Pagnucco, M.E., Giordano, M.C., Tommasino, E., Grunberg, K., Zabala, J.M. y Tomas, M.E.
- PP 16** Densidad y momento de cosecha sobre la producción y la calidad nutricional del ensilaje de maíz. Camarasa, J.N. y Barletta, P.F.
- PP 17** Efecto del momento de cosecha y el híbrido de maíz para ensilaje sobre distintas características sileras. Camarasa, J.N. y Barletta, P.F.
- PP 18** Cultivar y momento de corte en moha (*Setaria italica*) para silaje. 1. Producción. Mattera, J., Martínez, E., Barletta, P., Gallo, S., Camarasa, J. y Cuatrín, A.
- PP 19** Cultivar y momento de corte en moha (*Setaria italica*) para silaje. 2. Calidad nutritiva. Mattera, J., Martínez, E., Cattoni, I., Gaggiotti, M., Barletta, P., Camarasa, J. y Cuatrín, A.
- PP 20** Alternativas de leguminosas estivales para pasturas en suelos con limitantes. Pacente, E.M., Mattera, J. y Camarasa, J.N.
- PP 21** Estabilidad productiva de variedades de raigrás anual. Méndez, D.G., Frigerio, K., Ruiz, M., Fontana, L., Romero, L., Barbera, P., Ré, A., Moreyra, F., Pérez, G., Gallego, J.J., Neira Zilli, F., Otondo, J., Cicchino, M., Bailleres, M., Melani, E. y Lavandera, J.
- PP 22** Interacción genotipo x ambiente y su asociación con variables climáticas en raigrás anual. Méndez, D.G., Frigerio, K., Ruiz, M., Fontana, L., Romero, L., Barbera, P., Ré, A., Moreyra, F., Pérez, G., Gallego, J.J., Neira Zilli, F., Otondo, J., Cicchino, M., Bailleres, M., Melani, E. y Lavandera, J.
- PP 23** Producción forrajera estacional de cultivares de *Lolium multiflorum* Lam. en diferentes localidades. Méndez, D.G., Frigerio, K., Ruiz, M., Fontana, L., Romero, L., Barbera, P., Ré, A., Moreyra, F., Pérez, G., Gallego, J.J., Neira Zilli, F., Otondo, J., Cicchino, M., Bailleres, M., Melani, E. y Lavandera, J.
- PP 24** Alternativas para estimar la disponibilidad forrajera en un esquema de utilización de verdeos invernales en pastoreo. Méndez, D.G., Ceconi, I. y Berone, G.
- PP 25** Respuestas morfofisiológicas, bioquímicas e isotópicas de poblaciones de agropiro alargado al estrés salino. Borrajo, C.I., Sánchez-Moreiras, A.M. y Reigosa Roger, M.J.

- PP 26** Respuestas morfológicas de plantas jóvenes de *Thinopyrum ponticum* a diferente duración e intensidad de sumersión. Iturralde Elortegui, M.R., Quiñones Martorello, A.S., Berone, G.D., Striker, G.G. y Assuero, S.G.
- PP 27** Emergencia de festuca alta libre e infectada con endófitos silvestres o seguros. Petigrosso, L.R., Spagnuolo, G., Vignolio, O.R., Monterubbianesi, M.G. y Assuero, S.G.
- PP 28** Producción de semillas de plantas de festuca alta infectadas y libres de endófito en respuesta a la sumersión parcial en dos momentos ontogénicos. Petigrosso, L.R., Vignolio, O.R., Gundel, P.E., Monterubbianesi, M.G. y Assuero, S.G.
- PP 29** Efecto del pastoreo por vacunos sobre la supervivencia, crecimiento y reproducción de *Lotus tenuis* en una comunidad vegetal de los pastizales de Ayacucho (Buenos Aires). Petigrosso, L.R., Ferreyra, E., Fernández, O.N., San Martino, S. y Vignolio, O.R.
- PP 30** Efecto de diferentes tratamientos de remoción de la vegetación en pasturas de festuca alta con endófito. Petigrosso, L.R., Laboranti, M.A., Vignolio, O.R., Echeverría, M.M. y Castaño, J.A.
- PP 31** Descanso otoñal de pasturas de alfalfa en el sudeste bonaerense: ¿Cuándo debe comenzar? Vázquez, R.J. y Berone, G.D.
- PP 32** Modelo predictivo de eficiencia de uso de nitrógeno aplicado en invierno sobre raigrás anual. Marino, M.A. y Berone, G.D.
- PP 33** Producción de forraje de avena tardía con destino a reservas. Ferragine, M.C., Mestelán, S.A., Pared, S., Rodríguez, E.M. y Camerini Alewaerts, F.
- PP 34** Impacto económico de fertilización nitrogenada creciente en agropiro implantado en el sudoeste bonaerense semiárido. Scoconi, L., Lauric, A., De Leo, G., Torres Carbonell, C., Krüger, H. y Baioni, S.
- PP 35** Efecto de la composición botánica de consociaciones gramínea-leguminosa sobre el valor nutricional de la pastura. Menghini, M., Arelovich, M.H., Martínez, M.F., Chamadoira, M.D. y Bravo, R.D.
- PP 36** Fertilización nitrogenada en *Panicum coloratum* L.: dinámica foliar, macollaje, partición de la biomasa y concentración de nitrógeno. Alonso, A., Trelles, L.E., Jouve, V.V. y Ferri, C.M.
- PP 37** Efecto del retraso en la fertilización con N después de la defoliación en plantas de avena. Dominici, J., Dominici, R., Pérez Habiaga, G., Jouve, V.V. y Ferri, C.M.
- PP 38** Producción de forraje de variedades de agropiro criollo y alargado en la región semiárida pampeana. Ruiz, M.A., Blain, G., Villagra, D., Ernst, R.D. y Fontana, L.M.C.
- PP 39** Producción de forraje de gramíneas perennes templadas en el año de implantación en la región semiárida. Blain, G. y Ruiz, M.A.
- PP 40** Desarrollo de calibraciones locales para estimar el valor nutritivo de silajes de maíz y sorgo mediante tecnología NIRS. Comunicación. Juan, N.A., Ortiz, D.A. y Pordomingo, A.B.
- PP 41** Efecto de la disponibilidad de agua sobre la producción de forraje en un ensayo manipulativo en pastizales de La Rioja. Blanco, L.J., Agüero, W., Namur, P., Sancho, A., Quiroga, R.E. y Luna Toledo, E.
- PP 42** Muerte de pasturas de *Megathyrus maximus* cv Gatton panic en el noroeste argentino. Recuento y evaluación del banco de semillas. Wolf Celoné, U.I., Reinaldi, J.A., Pinedo, S. y Moyano, M.J.
- PP 43** Alternativas de pre oreo para la confección de silajes de *Brachiaria brizantha* cv Marandú. Comunicación. Wolf Celoné, U.I., Reinaldi, J.A., Agretti, I. y Monetto, A.
- PP 44** Productivity of Alfalfa, Birdsfoot trefoil and Red Clover with companion grasses. Jáuregui, J.M., Jáuregui, R., Garro, L., López Tessore, M., Heinrich, N., Bigliardi, M., Sciarreta, F., Amadeo, J. y Andregnette, D.

- PP 45** Canopy temperature in Tall Fescue (*Schedonorus arundinaceus* (Schreb.) Dumort) pastures: an indicator of drought stress. Jáuregui, J.M., Michelini, D.F. y Lattanzi, F.A.
- PP 46** Incidencia de la frecuencia de corte en las variables nutricionales de alfalfa (*Medicago sativa* L.). Ordoñez, V.N., Nescier, I. de los M., DAVIS, V.L., Gieco, J.O. y Bonvin, C.
- PP 47** Productividad y persistencia de “alfalfa” (*Medicago sativa* L.) bajo dos frecuencias de corte. Ordoñez, V.N., Nescier, I. de los M., DAVIS, V.L., Gieco, J.O., Ribero, G.G., Walker, G.A. y Bonvin, C.
- PP 48** Calidad forrajera de agropiro alargado bajo diferentes niveles de nitrógeno y salinidad. Fina, F., Berone, G.D., Garis, M., Angeletti, F.R., Chiacchiera, S., Conde, M.B., Gatti, M.L. y Bertram, N.A.
- PP 49** Efecto de la defoliación estival en raigrás perenne (*Lolium perenne*). Comunicación. Castagnani, L., Lopez, F., Traficante, F., Varela, L., Fina, F., Cicetti, G. y Sacido, M.
- PP 50** Calibración y validación del modelo AquaCrop en la simulación del crecimiento del cultivo de alfalfa (*Medicago sativa* L.). Martín, B., Coronel, A. y Sacido, M.B.
- PP 51** Análisis del comportamiento de cultivares de alfalfa (*Medicago sativa* L.) en la región centro-este de Argentina. Martín, B., Coronel, A. y Sacido, M.B.
- PP 52** Fertilización de alfalfa (*Medicago sativa* L.) bajo riego con estiércol bovino proveniente de feed lot en la provincia de Mendoza. Comunicación. Macor, L., Eraso, J. y Bocco, O.A.
- PP 53** Producción de forraje de diferentes cultivares de avena utilizada como verdeo de invierno en la zona de Río Cuarto. Bruno, M.A., Canale, A., Bagnis, E., Conde, M.B., Coniglio, M.V. y Ortiz, M.E.
- PP 54** Caracterización multi-ambiental de la fecha de floración en cultivares de Raigrás anual (*L. multiflorum* Lam.). Ré, A.E., Lavandera, J., Barbera, P., Romero, L., Gallego, J.J., Neira Zilli, F. y Méndez, D.
- PP 55** Evaluación agronómica de *Clitoria ternatea* L., forrajera promisorio para el NEA. Hack, C.M., Porta, M., Casco, N. y Castelan, M.E.
- PP 56** Evaluación de materiales de trigo para doble propósito (*Triticum* spp.) en el noroeste de Corrientes. Pereira, M.M. y Gándara, L.
- PP 57** Efecto de la altura remanente de la canopia sobre la acumulación de biomasa aérea de avena negra (*Avena strigosa*) y raigrás anual (*Lolium multiflorum*). Pereira, M.M., Gándara, L., Ramos, A. y Hoebecker, J.
- PP 58** Efecto de la densidad de árboles en el rendimiento de forraje de *Leucaena leucocephala* y *Brachiaria brizantha* en el Norte de Corrientes. Gándara, L., Pereira, M.M. y Estoup, M.
- PP 59** Efecto de la fertilización en la acumulación y densidad de la biomasa aérea en pasturas megatérmicas. Gándara, L., Pereira, M.M., Moyano, J.M., Ayala, V.S. y Fernandez, J.A.
- PP 60** Efectos de la fertilización y altura de corte sobre la acumulación de biomasa área de pasto nilo (*Acroceras macrum*). Gandara, L., Pereira, M.M., Ferrari Uzandizaga, S.C., Luna, C. y Fernandez, J.A.
- PP 61** Efecto de la fertilización nitrogenada sobre la producción de forraje de remolacha forrajera (*Beta vulgaris* L.) en condiciones de riego en la Norpatagonia. Gallego, J.J., Neira Zilli, F., Baffoni, P. y Garcilazo, M.G.
- PP 62** Aplicación de Nitrógeno en agropiro (*Thinopyrum ponticum*) y dos cultivares de festuca (*Festuca arundinacea*) en norpatagonia. 1. Producción de forraje. Colabelli, M.R., Gallego, J.J., Zubillaga, M.F., Neira Zilli, F. y Miñón, D.P.
- PP 63** Aplicación de Nitrógeno en agropiro (*Thinopyrum ponticum*) y dos cultivares de festuca (*Festuca arundinacea*) en norpatagonia. 2. Calidad de forraje. Colabelli, M.R., Gallego, J.J., Zubillaga, M.F., Neira Zilli, F. y Miñón, D.P.

PP 64 Acumulación de materia seca y calidad nutricional en relación con el desarrollo fenológico de alfalfa. Matinata, E.J., Viviani Rossi, E., Ferri, C.M., Basigalup, D., Sáenz, A.M., Clich, I. y Palomeque, L.

PP 65 Efecto de la densidad de siembra en tres variedades de cebada (*Hordeum vulgare* L.) cosechados en tres etapas, respecto a sus parámetros productivos y composición química. Contreras, J.L., Ramirez, H., Cordero, A.G., Curasma, J., Tunque, M. y Bollati, G.P.

PP 66 Producción de cultivares de raigrás anual en la frontera oeste del estado de Rio Grande do Sul. Dornelles, R.D., Azevedo, E.B., Rodrigues, C.R., Faleiro, E.A, Comassetto, D.S., Barreto, M.T. y Pinto, A.G.

PP 67 Productividad de leguminosas forrajeras hibernales en distintas épocas de siembra. Faleiro, E.A., Pinto, A.G., Comassetto, D.S., Barbosa, V.P., Gavião, L.L. y Azevedo, E.B.

PP 68 Uso de sensores remotos en la determinación de la oferta de forraje del pasto *Brachiaria humidicola* subsp. dictyoneura bajo pastoreo en la Altillanura colombiana. Díaz, R.A., Álvarez, M., Pérez, O., Gutiérrez, B., Correal, W. y Villalobos, M.

PP 69 Uso de sistemas de información geográfica para identificar espacialmente la oferta de forraje verde de *Brachiaria decumbens* Stapf cv Basilisk en el Piedemonte Llanero. Díaz, R.A., Moreno, H.W., Pérez, O., Rincón, A. y Salcedo, J.

REPRODUCCIÓN Y FERTILIDAD 169

RF 1 Efecto de la proteína SPINK3 sobre la capacidad fertilizante de espermatozoides de carnero criopreservados. Greco, M.B., Nicolli, A., Hozbor, F., Ledesma, A., Soler, A.J., Zalazar, L. y Cesari, A.

RF 2 Influencia de la condición corporal al parto y al ingreso a servicio sobre el intervalo entre partos en vacas Criollas adultas. Holgado, F.D., Martínez, R., Cantarella, G., Ortega M.F. y Fernández, J.L.

RF 3 Uso de diferentes dosis de eCG en protocolos de sincronización para IATF en hembras cruza cebú. Prieto, P.N., Etchepare, P.B., Vispo, P.E., Stahringer, R.C., Rosatti, G. y Helguero, P.S.

RF 4 Resultados de una década de evaluación de pajuelas de semen bovino congelado en la región NEA. Stahringer, R.C., Vispo, P.E., Rossner, M.V. y Romero, L.G.

RF 5 Seguimiento de irrigación ovárica y desarrollo folicular en el anestro postparto de vacas con distinto nivel nutricional. Stahringer, R.C., Vispo, P.E., Prieto, P.N. y Balbuena, O.

RF 6 Efecto del peso de entore a los 15 meses sobre la tasa de preñez de vaquillonas Angus y Criollo Argentino en La Rioja. Avila, R., Brunello, G., Vera, C., Ferrando, C., Paz, J., Aller, J. y Manes, J.

RF 7 Evaluación de la calidad seminal de carneros Texel alimentados con una dieta con y sin NaCl. Villa, M., Ceballos, D., Buffoni, A., Apostolo, R., Inchausti, C., Sala, L., Martinez, J. y Tracaman, J.

RF 8 Comparación de dos métodos de sincronización de celos con IATF en ovejas Texel. Ceballos, D., Villa, M., y Tracaman, J.

RF 9 Efecto de los nematodos gastrointestinales en la producción espermática de carneros. Fernández-Abella, D., Hernández-Russo, Z. y Villegas, N.†

RF 10 Efecto la inseminación cervical e intrauterina con semen fresco y congelado en la fertilidad de ovejas Merino Australiano. Irabuena, O., Mello, E.A., Robaina, F., Sterla, S., Minutti, A., Hernández-Russo, Z. y Fernández Abella, D.

RF 11 Validación de la Prueba de Capacidad de Servicio como herramienta de entrenamiento de la conducta sexual en toros jóvenes. Prando, A.J., Vaca, R.J.A., Balbi, M., Bonamy, M., Sorarrain, N., Pofcher, E. y Baldo, A.

RF 12 Evaluación termográfica de la temperatura escrotal de toros Braford en dos momentos del año. Balbi, M., Vaca, R.J.A., Bonamy, M., Acuña, M.B., Borelli, V. y Prando, A.J.

RF 13 Determinación del patrón de actividad de toros de distintas edades durante el servicio utilizando podómetros. Vaca, R.J.A., Sorarrain, N., Bonamy, M., Balbi, M., Prando, A.J. y Baldo, A.

RF 14 Efecto de la suplementación de vitaminas A y E y minerales traza (Cu, Zn, Se y Mn) sobre la calidad ovocitaria y la producción de leche en vacas Holando en transición. Grötter, L.G., Cattaneo, L., Battaglia, I.G., Barale, J., Roskopf, S., Ferré, L.B., Maciel, M.G., Barberis, F.C., Rodríguez Pérsico, J.M., Bilbao, M.G., Cuatrin, A., Mattioli, G. y Bartolomé, J.

RF 15 Evaluación del volumen de semen en conejos con dos tratamientos experimentales. Lauría, D., Martinotti, S., Piccolo, P., Craveri, A.M. y Alberico, V.

RF 16 Crossbreeding in Holstein dairy cattle: effects on reproductive traits and milk production performance in cows maintained at high-altitude environments. Gutiérrez-Reinoso, M.A., Espinoza-Salazar, M.G. y Garcia-Herreros, M.

SALUD ANIMAL..... 185

SA 1 Desarrollo de un método para la evaluación de Penicilina G en leche ovina y estudio de leche cruda del tambo de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la UBA. Cueva, D., Cristos, D.S., Palladino, P.M., Marey, E.V., Calzetta Resio, A.N. y Rojas, D.E.

SA 2 Uso de una cepa atenuada del virus de la Leucosis Bovina (BLV) como herramienta profiláctica en un rodeo productivo endémico. Suarez Archilla, G., Petersen, M., Franco, L., Calvino, L., Abdala, A., Alvarez, I., Ruiz, V., Jacques, J.R., Safari, R., Willems, L. y Trono, K.

SA 3 Efectos de la dieta y comportamientos orales no nutritivos anormales sobre la salud y el aumento de peso en terneros de tambo. Martínez, G.M., Suarez, V.H. y Guanuco, A.

SA 4 Optimización de rt-PCR para la detección de los principales patógenos causantes de mastitis bovina en tambos de Tucumán. Vintiñi, E.O. y Medina, M.S.

SA 5 Prevalencia de ectoparásitos (ácaros y piojos) en vicuñas (*Vicugna vicugna*) pertenecientes a las Comunidades Andinas Manejadoras de Vicuñas (CAMVI) de la Provincia de Jujuy. Mir, N.N., Perretta, V.A., Cafrune, M.M. y Romero, S.R.

SA 6 Efecto de la suplementación con bloques minerales sobre la magnesemia en vacas de cría. Alvarez, I., Cantón, G., Burges, J., Escudero, V., Bodega, J., Brambilla, E. y Fernández, E.

SA 7 Hipovitaminosis A en bovinos: análisis retrospectivo de la casuística registrada por el INTA Balcarce (2011-2018). Llada, I., Gómez Chayer, M., Morrell, E., Cantón, G. y Odriozola, E.

SA 8 Estimación de la transferencia pasiva de anticuerpos en terneros para carne hijos de madres primíparas y multíparas. Rodríguez, A.M., García Lorenzana, J., Maresca, S. y López Valiente, S.

SA 9 Calcinosis enzoótica bovina: análisis retrospectivo de la casuística registrada por el INTA Balcarce en el periodo 1990-2019. Urtizbiría, F., García Lorenzana, J., Llada, I., Odriozola, E. y Cantón, G.

SA 10 Carbunco bovino: análisis retrospectivo de la casuística registrada por el INTA Balcarce en el periodo 2000-2019. Urtizbiría, F., Lobo, J., Fiorentino, M.A., Paolicchi, F., Malena, R., Mendez, A., Llada, I., Odriozola, E. y Cantón, G.

SA 11 Evaluación económica del impacto de un brote de "mancha" en terneros en la provincia de Buenos Aires. Urtizbiría, F., García Lorenzana, J., Gomez Chayer, M., Acuña Giambruno, J., Llada, I., Grasa, O. y Cantón, G.

SA 12 Intoxicación con *Conium maculatum* en bovinos: Análisis retrospectivo (1998-2018). Lobo, J.I., García, J.A., Llada, I., Urtizbiría, F., Cantón G. y Poo J.I.

SA 13 Diagnóstico presuntivo de intoxicación aguda con *Conium maculatum* en bovinos de tambo y reproducción experimental. Poo, J.I., Lobo, J.I., Gomez Chayer, M., Rial, C., Cheuquepán Valenzuela, F.A., Urtizbiría, F.N. y Garcia, J.A.

SA 14 Brote de tétano post elastración de toros. Acuña Giambruno, J., Fanti, S., García Lorenzana, J., Soteras, A., Llada, I., Morrell, E. y Cantón, G.

SA 15 Análisis de perfiles metabólicos en ovinos criollos en Colombia. Navarro, C.A. y Roa, M.L.

OTRAS DISCIPLINAS..... 201

OD 1 Publicaciones de comportamiento y bienestar animal en congresos de AAPA a lo largo de 10 años. Comunicación. Borelli, V., Aguilar, N.M.A. y Zimerman, M.

OD 2 Dos métodos para evaluar el temperamento en ovinos. Lentz, B.C., Zuccari, A.E., Behierbach, R., Montoya, E.M.F. y Fernández, G.D.

OD 3 Correlación entre el temperamento y el comportamiento materno en ovejas Pampinta. Lentz, B.C., Zuccari, A.E. y Behierbach, R.

OD 4 Evaluación del temperamento en ovinos: Velocidad de fuga. Zapata, R.R., Rodríguez Iglesias, R.M. y Angelicchio, C.P.

OD 5 Evaluación del temperamento en ovinos: Distancia de fuga y comportamiento ante situaciones novedosas. Zapata, R.R., Rodríguez Iglesias, R.M. y Angelicchio, C.P.

OD 6 Evaluación del temperamento en ovinos: Prueba de campo abierto. Zapata, R.R., Rodríguez Iglesias, R.M. y Angelicchio, C.P.

OD 7 Relación entre medidas zoométricas y ecográficas para estimar rendimiento al desposte. Campos, J.A., Labrín, J., Wells, G., Doussoulin, M. y Astudillo, R.

AMBIENTE Y PRODUCCIÓN..... 209

AP 1 ¿Cómo facilitar la adopción de tecnologías sostenibles para minimizar el impacto ambiental del exceso de nutrientes? Comunicación. Gil, S.B., Herrero, M.A., Rubio, R., Charlón, V. y Faverín, C.

AP 2 Indicadores de uso de nutrientes en sistemas ganaderos en Argentina y Uruguay. Gil, S.B., Tieri, M.P., LaManna, A.F., Faverín, C. y Herrero, M.A.

AP 3 Caracterización de sistemas de tratamiento de purines en tambos de Argentina. Herrero, M.A., Carbó, L.I., Vankeirsbilck, I. y Charlón, V.

AP 4 Emisión de metano y óxido nitroso de estiércol de ovejas lecheras. Alvarado, P.I., Lombardi, B., Canabal, D., Priano, M.J., Juliarena, M.P. y Gonda, H.L.

AP 5 Caracterización del tratamiento y disposición de residuos en granjas porcinas del Centro Bonaerense. Comunicación. Ferragine, M.C., Mestelan, S., Fernández Paggi, M.B., Passucci, J., Williams, K., Alonso, A., Dublan, M., Lett, L., Lencina, A., D'Angelo, C., Martino, L. y Bayala, M.

AP 6 Gases de efecto invernadero en módulos experimentales de cría bovina en la Pampa Deprimida. Faverin, C., Maresca, S., Machado, C.M. y Vibart, R.

AP 7 Índice de Carga Térmica vs Índice de Temperatura y Humedad para evaluar sistemas silvopastoriles. Bottegal, D., Lara, J., Zimerman, M., Viana, H., Ballón, M. y Suarez, F.

AP 8 Efecto del estrés calórico sobre el comportamiento de vaquillonas en un sistema silvopastoril vs pastoril sin sombra. Bottegal, D., Reifschneider, S., Torres, T., Zimerman, M., Viana, H., Bianchi, E., Auat, M., Rodríguez, S., Gutiérrez, E., Torres, J.C., Fiorenza, M., Mendez, P., Drube, M., Savino, L., Ballón, M., Suarez, F. y Lara, J.

AP 9 Cambios comportamentales en vaquillonas por estrés calórico en un sistema silvopastoril respecto de uno pastoril puro. Bottegal, D., Torres, T., Reifschneider, S., Zimerman, M., Viana, H., Bianchi, E., Auat, M., Rodríguez, S., Savino, L., Gutiérrez, E., Torres, J.C., Fiorenza, M., Mendez, P., Drube, M., Ballón, M., Suarez, F. y Lara, J.

AP 10 Efecto de efluentes de tambo y úrea como fuentes nitrogenadas en cultivos anuales. Scherger, E., Fernández, R. y Quiroga, A.

- AP 11** Eficiencia en el uso del nitrógeno y emisión de metano entérico en vacas Holando en lactancia alimentadas con diferentes contenidos de proteína. Tieri, M.P., Comerón, E.A., Lombardi, B., Guzmán, S., Juliarena, M.P. y Gonda, H.L.
- AP 12** Percepción sobre el impacto ambiental de los sistemas lecheros de Argentina. Comunicación. Tieri, M.P., Herrero, M.A., Faverin, C., Comerón, E.A. y Gonda, H.L.
- AP 13** Análisis de los cambios en la estructura de la vegetación en el Este de Río Negro. Echevarria, D.C. y Zapata, R.R.
- AP 14** Cinética de producción de gas y metano *in vitro* en dietas suplementadas con aceite crudo de palma. Suescun-Ospina, S.T., Vera, N., Astudillo, R., Allende, R., y Ávila-Stagno, J.
- AP 15** Predicción de producción de gas y CH₄ utilizando la DIVMS de dietas suplementadas con extracto de corteza pino. Vera, N., Gutiérrez, C., Allende, R., Williams, P. y Ávila, J.
- AP 16** El uso de extractos vegetales de pino o quebracho, modifica la cinética de producción de gas y CH₄ *in vitro*. Vera, N., Gutiérrez, C., Allende, R., Williams, P. y Ávila, J.
- AP 17** Efectos del uso de la planta acuática *Potamogeton pusillus* sobre parámetros de fermentación ruminal *in vitro*. Matamala, F., Wernekinck, K., Gutiérrez, C., Cordero, M.F., Vera, N., Allende, R., Williams, P. y Ávila-Stagno, J.
- AP 18** Efecto de las rotaciones de cultivos sobre propiedades físicas y químicas del suelo en tambos del Noroeste Bonaerense. López Seco, E., Maekawa, M., Barraco, M., Demateis, F. y Vankeirsbilck, I.
- AP 19** Estimación de la biomasa vegetal en un pastizal de la Cuenca del Salado: indicador de servicios ecosistémicos. Olavarría, C., Jaimes, F.R., Casal, A. y Cesa, A.

SISTEMAS DE PRODUCCIÓN..... 229

- SP 1** Caracterización productiva de sistemas tecnificados de cría bovina del norte de Santa Fe, Argentina. Gregoretto, G., Baudracco, J., Dimundo, C., Lazzarini, B. y Machado, C.F.
- SP 2** Caracterización de sistemas reales productivos bovinos en Sebastián Elcano y Caminiaga-Córdoba. Luna, O., Roberi, A., Valdez, H., Romero, M.G., Gomez Gonzalez, M.C., Arcieri, M., Da Riva, M., Rodriguez, M.N. y Meyer Paz, R.
- SP 3** Efecto del destete anticipado sobre la condición corporal de vacas Criollas. Holgado, F.D., Martínez, R., Cantarella, G., Ortega, M.F. y Fernández, J.L.
- SP 4** Peso al nacimiento, al destete y ganancia de nacimiento a destete en terneros de la raza Criollo Argentino. Holgado, F.D., Ortega, M.F., Cantarella, G. y Martínez, R.
- SP 5** Peso, condición corporal y ganancias diarias de peso, en vacas Criollas alimentadas con pasturas megatérmicas. Holgado, F.D., Ortega, M.F., Cantarella, G. y Martínez, R.
- SP 6** Suplementación invernal de vacas Criollas. Holgado, F.D., Ortega, M.F., Cantarella, G. y Martínez, R.
- SP 7** Edad de la madre al servicio y crecimiento del ternero en la recria, terminación y el rendimiento de la res. López Valiente, S., Maresca, S., Rodríguez, A.M., Tellería, M. y Latorre, E.
- SP 8** Longitud de vida productiva y su relación con producción en vacas Nelore del trópico boliviano. Comunicación. Ikeda, A., Hayashi, Y. y Marini, P.R.
- SP 9** Aumento de la receptividad del pastizal natural en la ecoregión de El Caldenal. Comunicación. Anomale, M.V., Cola, J.M. y Macor, L.
- SP 10** ¿Competencia o complementariedad en el pastoreo de vacas Criollas y Angus en pastizales naturales Áridos?. Comunicación. Herrera Conegliano, O.A., Quiroga, R.E., Blanco, L.J., Jaimes, F., Cendoya, M.G., Ricci, P. y Cibils, A.
- SP 11** Producción de carne en mezclas de cultivos de cobertura. Comunicación. Mattera, J., Pacente, E.M., Restovich, S., Camarasa, J., Scheneiter, O., Jauregui, R., Garro, L. y Heinrich, N.
- SP 12** Respuesta animal sobre pasturas con suplementación energética en áreas deprimidas de la región pampeana. Acosta, A., Bailleres, M., Acosta, G., Sassou, F., Bengier, E. y Ruiz, O.

- SP 13** Tecnología de pastoreo directo de remolacha forrajera para el engorde de ganado bovino de carne. Favere, V.M., Murray, J., Saldias, B. y Gibbs, S.J.
- SP 14** Trends of pasture consumption and stocking rates and their impact on milk production in Argentina. Communication. Jáuregui, J.M., Berhongaray, G. y Ojeda, J.J.
- SP 15** Estrategias de intensificación en sistemas lecheros pastoriles en la región Abasto Buenos Aires. Comunicación. Lara, R.C., Baudracco, J. y Lazzarini, B.
- SP 16** Lechería pampeana. Análisis de los tambos según estrato de producción. Comunicación. Litwin, G., Gastaldi, L., Moretto, M., Centeno, A., Cuatrin, A., Maekawa, M., Marino, M. y Engler, P.
- SP 17** Lechería pampeana. Comparación de tambos pequeños y chicos según productividad. Comunicación. Litwin, G., Gastaldi, L., Moretto, M., Centeno, A., Cuatrin, A., Maekawa, M., Marino, M. y Engler, P.
- SP 18** Caracterización física-económica de sistemas modales de producción de leche en la cuenca noreste de Córdoba. Da Riva, M., Pedraza, M.B., Romero, M.G. y Meyer Paz, R.
- SP 19** Lechería en Argentina. Instalaciones de ordeño y tratamiento de purines. Comunicación. Maekawa, M., Gastaldi, L., Moretto, M., Centeno, A., Litwin, G., Marino, M. y Engler, P.
- SP 20** Variación de sólidos en leche en los últimos 15 años en tambos comerciales de Trenque Lauquen. Comunicación. Maekawa, M. y Fantino, F.
- SP 21** Propuesta de evaluación del desempeño innovativo sustentable en PyMES ganaderas del sudoeste semiárido. Scoponi, L., Lauric, A., De Leo, G., Piñeiro, V., Torres Carbonell, C., Nori, M., Cordisco, M. y Casarsa, F.
- SP 22** Un sistema de producción de leche intensificado a partir del aumento de la carga. Comunicación. Pece, M.A., Maciel, M., Salado, E.E., Romero, L., Vera, M., Scandolo, D., Vitulich, C., Tieri, M.P. y Cuatrin, A.
- SP 23** Respuesta productiva de vacas Holstein de distinto genotipo con estrategias de alimentación diferentes. Armand Ugón, D., Fariña, S., Stirling, S., Martínez, R. y Mendoza, A.
- SP 24** Efecto del control del ambiente productivo fuera de la parcela sobre el comportamiento en pastoreo de vacas Holando a inicio de la lactancia. Rivoir, C., Gil, L., Mackinnon, M.S., Alvarez, F.R., Lust, P., Simeto, C. y Chilibroste, P.
- SP 25** Efecto del ambiente en la producción de leche en vacas Holando. Lust, P., Alvarez, F.R., Rivoir, C., Gil, L., Mackinnon, M.S., Simeto, C. y Chilibroste, P.
- SP 26** ¿Puede la intensidad de defoliación de una pastura mixta incrementar la producción de leche? Fast, O., Chilibroste, P., Menegazzi, G., Oborsky, M., Soca, P. y Mattiauda, D.A.
- SP 27** Evaluación del grado de bienestar animal en tambos bovinos del Valle de Lerma (Salta). Comunicación. Martínez, G.M. y Suarez, V.H.
- SP 28** Fisiología y termografía de terneras lecheras alojadas en cabañas tropicales con diferentes coberturas. Passini, R., Campos, J.C.D., Amaral, A.G. y Nascimento, K.F.M.
- SP 29** Correlación entre variables ambientales, índices de confort y temperaturas superficiales en sistemas de leche. Passini, R. y Cintra, L.M.
- SP 30** Comparación de modelos de refugios individuales para terneras por medio de índices de confort térmico. Passini, R. y Godoi, W.M.
- SP 31** Índice de temperatura y humedad y respuestas fisiológicas de terneras alojadas en refugios tropical. Silva, G.M., Fontenele, R.M., Oliveira, D.H. y Fernandes, B.D.
- SP 32** Conformación corporal de Biotipos ovinos presentes en el valle de Chilecito, La Rioja (Argentina). Riva de Neyra, L.A., Giovannini, N. y Vera, T.A.
- SP 33** Evolución del peso corporal de ovinos manejados en sistemas de pastoreo continuo y rotativo en el SO de Chubut. Clich, I.A., Cavagnaro, F.P., Nakamatsu, V.B. y Golluscio, R.A.

SP 34 Efecto del destete anticipado en ovejas Merino sobre la calidad y producción lana. Ceballos, D., Villa, M., Inchausti, C. y Tracaman, J.

SP 35 Destete anticipado de corderas Merino y su efecto sobre el crecimiento y producción de lana. Ceballos, D., Villa, M., Inchausti, C. y Tracaman, J.

SP 36 Engorde de capones Merino en dos establecimientos cercanos a Puerto San Julián, Santa Cruz. Comunicación. Ceballos, D., Aguilar, M., Álvarez, R. y Ceccato, D.

SP 37 Engorde porcino en diferentes condiciones ambientales con bajas temperaturas. Bellini, N.M. y Alder, M.

SP 38 Caracteres de crecimiento en cerdos terminados en sistema de Cama Profunda y al Aire Libre. Rossi, A., Skejich, P., Abdul Ahad, J., Stoppani, C., D'Eleto, M., Somenzini, D., Spinollo, L., Campagna, D. y Silva, P.

SP 39 Factibilidad económica del uso de hidroxitirosol y harina de chíá en la dieta de pollos parrilleros. Fernández, H., Piñeiro, V. y Torraca Argüelles, R.

INDICE DE AUTORES

(ordenados por número de trabajo dentro de sección)

SECCIONES

RF - Reproducción y Fertilidad

EA - Educación Agropecuaria

SA - Salud Animal

GM - Genética y Mejoramiento Animal

PP - Producción y Utilización de Pasturas

SP - Sistemas de Producción

TPP - Tecnología de Productos Pecuarios

OD - Otras Disciplinas

NA - Nutrición y Alimentación Animal

AP - Ambiente y Producción

Nota: los números en negrita indican primer autor.

A

Abbiati, N. **TPP 1**

Abdala, A. **SA 2**

Abdul Ahad, J. **SP 38**

Acosta, A. **SP 12**

Acosta, G. **SP 12**

Acuña Giambruno, J. **SA 11**, **SA 14**

Acuña, M.B. **RF 12**

Adúriz, M.A. **EA 7**

Advínculo, S.A. **GM 9**, **GM 11**

Agnelli, L. **EA 2**, **EA 3**

Agretti, I. **PP 43**

Aguayo-Ulloa, L.A. **TPP 30**

Agüero, W. **PP 41**

Aguilar, M. **SP 36**

Aguilar, N.M.A. **OD 1**

Alberico, V. **RF 15**

Albornoz, A.A. **NA 22**, **TPP 11**

Alder, M. **SP 37**

Alende, M. **NA 17**, **TPP 18**, **TPP 19**,
TPP 20

Allende, R. **NA 39**, **NA 40**, **TPP 16**,
TPP 17, **AP 14**, **AP 15**, **AP 16**,
AP 17

Aller, J. **RF 6**

Alonso Ramos, S. **TPP 6**

Alonso, A. **PP 36**

Alonso, A. **AP 5**

Alvarado, P.I. **AP 4**

Alvarez Ugarte, D.H. **NA 4**, **NA 6**,
NA 7, **NA 9**

Alvarez, F.R. **SP 24**, **SP 25**

Alvarez, I. **SA 2**, **SA 6**

Álvarez, J.M. **NA 32**, **NA 33**

Álvarez, M. **PP 68**

Álvarez, R. **SP 36**

Amadeo, J. **PP 44**

Amadio, A.F. **GM 13**

Amaral, A.G. **SP 28**

Ambrosi, V. **TPP 2**

Andere, C.I. **EA 6**

Andrade, M. **NA 31**

Andregnette, D. **PP 44**

Angeletti, F.R. **PP 48**

Angelicchio, C.P. **OD 4**, **OD 5**, **OD 6**

Anomale, M.V. **EA 8**, **EA 9**, **SP 9**

Antruejo, A.E. **GM 8**

Apostolo, R. **RF 7**

Arce, O.E.A. **NA 22**

Arcieri, M. **SP 2**

Ardenghi, D. **EA 2**

Arelovich, H.M. **TPP 7**, **TPP 8**, **PP 35**

Arias, N. **EA 5**

Armand Ugón, D. **SP 23**

Assuero, S.G. **PP 26**, **PP 27**, **PP 28**

Astessiano, A.L. **NA 34**

Astudillo, R. **NA 39**, **OD 7**, **AP 14**

Auat, M. **AP 8**, **AP 9**

Avellaneda, A. **TPP 4**

Ávila, J. **NA 40**, **AP 15**, **AP 16**

Ávila, R. **RF 6**

Ávila-Stagno, J. **NA 39**, **AP 14**, **AP 17**

Ayala, V.S. **PP 59**

Azcarate, S. NA 16
Azevedo, E.B. PP 66, PP 67

B

Baffoni, P. PP 61
Bagnis, E. PP 53
Bailleres, M. PP 21, PP 22, PP 23, SP 12
Baioni, S. PP 34
Balbi, M. RF 11, **RF 12**, RF 13
Balbuena, O. RF 5
Baldo, A. GM 5, RF 11, RF 13
Ballón, M. AP 7, AP 8, AP 9
Banchemo, G. TPP 29
Barale, J. NA 26, RF 14
Barbera, P. PP 21, PP 22, PP 23, PP 54
Barberis, F.C. NA 26, RF 14
Barbosa, V.P. PP 67
Barletta, P.F. PP 16, PP 17, PP 18, PP 19
Barraco, M. AP 18
Barreto, M.T. PP 66
Bartolomé, J.A. NA 26, RF 14
Basigalup, D. PP 64
Battaglia, I.G. NA 26, RF 14
Baudracco, J. SP 1, SP 15
Bayala, M. AP 5
Beget, M.E. TPP 3
Beierbach, R. **NA 19**, **TPP 24**, **TPP 25**, OD 2, OD 3
Bellini, N.M. **SP 37**
Belmonte, N.M. EA 5
Benavidez, E. TPP 1
Beneitez, A. NA 16
Benger, E. SP 12
Bentancur, O. NA 41
Beretta, V. NA 41
Bergamo, N. EA 11
Berhongaray, G. SP 14
Bernáldez, M.L. **EA 10**, NA 28
Berone, G.D. PP 24, PP 26, PP 31, PP 32, PP 48
Bertram, N.A. PP 48
Bezus, R. PP 5
Bianchi, E. AP 8, AP 9
Bigliardi, M. PP 44
Bilbao, M.G. NA 26, RF 14
Blain, G. PP 38, **PP 39**
Blanco, L.J. **PP 41**, SP 10
Bocco, O.A. EA 8, EA 9, PP 52
Bodega, J. SA 6
Boetto, C. NA 28
Boiko, F.D. GM 3, GM 4
Bolla, D. NA 32, NA 33
Bollati, G.P. PP 65

Bonamy, M. **GM 5**, RF 11, RF 12, RF 13
Bonnin, P.A. NA 24
Bonvin, C. PP 46, PP 47
Boratto, M.A. **EA 5**
Borelli, V. RF 12, **OD 1**
Borges, C. TPP 18, TPP 19, TPP 20
Borrajo, C.I. **PP 25**
Bottegal, D. TPP 12, TPP 13, TPP 14, **AP 7**, **AP 8**, **AP 9**
Brambilla, E.C. NA 10, SA 6
Brassesco, R. NA 23
Bravo, M.L. PP 5
Bravo, R.D. TPP 7, TPP 8, PP 8, PP 35
Bressan, E. TPP 18, TPP 19, TPP 20
Brunello, G. RF 6
Bruno, M.A. EA8, EA 9, **PP 53**
Bruno, S. GM 3
Bruzzi, H. NA 8
Buffoni, A. RF 7
Buglione, M.B. TPP 27
Buitrago, M. GM 1
Burges, J. SA 6
Buzzo, M. **NA 3**

C

Cabanillas, M.A. **NA 28**
Cáceres, R. TPP 27
Cafrune, M.M. SA 5
Calvinho, L. SA 2
Calzetta Resio, A.N. SA 1
Camarasa, J.N. **PP 16**, **PP 17**, PP 18, PP 19, PP 20, SP 11
Camerini Alewaerts, F. PP 33
Camiletti, F.K. NA 17, TPP 18, TPP 18, TPP 19, TPP 22, TPP 24
Camilletti, M. TPP 18
Campagna, D. SP 38
Campos, J.A. **OD 7**
Campos, J.C.D. SP 28
Canabal, D. AP 4
Canale, A. PP 53
Canet, Z.E. **GM 8**, **GM 9**, GM 10, GM 11
Canozzi, M.E.A. **TPP 29**
Cantarella, G. NA 21, RF 2, SP 3, SP 4, SP 5, SP 6
Cantet, J.M. NA 2, **NA 24**
Cantet, R.J.C. GM 2
Cantón, G. SA 6, SA 7, SA 9, SA 10, SA 11, SA 12, SA 14
Carbó, L.I. NA 8, AP 3
Carduza, F. TPP 15, TPP 23
Carrasco, M.S. NA 10
Carricart, C.L. TPP 7
Carriquiry, M. NA 34

Casado, C. EA 2
Casal, A. AP 19
Casanova, D. **NA 41**
Casanova, D.E. EA 6
Casarsa, F. SP 21
Casco, N. PP 55
Cassetta, G. TPP 15
Castagnani, L. **PP 49**
Castaño, J.A. PP 30
Castelan, M.E. PP 55
Castillo, M. TPP 26
Castillo, M.F. TPP 26
Cattaneo, L. **NA 26**, RF 14
Cattoni, I. PP 19
Cavagnaro, F.P. SP 33
Cayolo, F. **TPP 27**
Ceballos, D. NA 30, RF 7, **RF 8**, **SP 34**, **SP 35**, **SP 36**
Ceccato, D. SP 36
Ceconi, I. NA 12, PP 24
Cendoya, M.G. SP 10
Centeno, A. SP 16, SP 17, SP 19
Cerdá, C.C. **NA 10**
Cergneux, G.N. NA 24
Cerón Cucchi, M.E. NA 9
Cesa, A. AP 19
Cesari, A. RF 1
Chagra Dib, E.P. TPP 4
Chamadoira, M.D. TPP 8, PP 35
Chamorro, A. TPP 1
Charlón, V. AP 1, AP 3
Chavarria, N. NA 20
Cheuquepán Valenzuela, F.A. SA 13
Chiacchiera, S. PP 48
Chilibroste, P. NA 34, NA 36, NA 37, SP 24, SP 25, SP 26
Cibils, A. SP 10
Cicchino, M. PP 21, PP 22, PP 23
Cicetti, G. PP 49
Cintra, L.M. SP 29
Cipolini, M.F. GM 4
Clariget, J.M. TPP 29
Clich, I. PP 64, **SP 33**
Clifton, G. NA 31
Cola, J.M. SP 9
Colabelli, M.R. **PP 62**, **PP 63**
Comassetto, D.S. PP 66, PP 67
Comerón, E.A. AP 11, AP 12
Conde, M.B. TPP 15, PP 48, PP 53
Coniglio, M.V. PP 53
Contreras, J.L. **PP 65**
Cora, F. NA 16
Corbi-Botto, C.M. GM 3, GM 4
Cordero, A.G. PP 65
Cordero, M.F. AP 17
Cordisco, M. SP 21

- Coria, M.L. NA 10, PP 12
 Coronel, A. PP 50, PP 51
 Correal, W. PP 68
 Corva, P.M. GM 6, **GM 7**
 Cosenza, A. NA 8
 Costamagna, D. **NA 27**
 Craveri, A.M. RF 15
 Cristos, D.S. SA 1
 Cuatrin, A. NA 26, PP 18, PP 19,
 RF 14, SP 16, SP 17, SP 22
 Cueva, D. **SA 1**
 Curasma, J. PP 65
 Curotto, M. EA 2
 Custodio, D. NA 36
- D**
 D'Angelo, C. AP 5
 D'Eletto, M. SP 38
 Da Riva, M. SP 2, **SP 18**
 Dalmaso, F.C. TPP 7
 Davies, P. NA 12
 De la Fuente, L. EA 7
 de la Orden, J.L. EA 1
 De Leo, G. PP 34, SP 21
 De León, M. NA 28, NA 29
 De Loof, E. PP 4
 De Magistris, A. PP 4
 Del Rio, E. TPP 1
 Delgado Caffé, J.L. EA 3, EA 4
 Demateis, F. AP 18
 Denda, S.S. NA 15
 Depetris, G. NA 12
 Despósito, C. NA 29
 Detzel, C. TPP 9
 Di Bella, C.E. PP 2
 Di Masso, R.J. GM 8, GM 9, GM 10,
 GM 11, TPP 28
 Diaz, G. TPP 2
 Díaz, R.A. **PP 68, PP 69**
 Díaz, S. **GM 3, GM 4**
 Dimundo, C. SP 1
 Distel, R.A. NA 14, NA 17, NA 19,
 TPP 24, TPP 25
 Dominici, J. **PP 37**
 Dominici, R. PP 37
 Dorao, M.E. TPP 11
 Dornelles, R.D. **PP 66**
 Dottavio, A.M. GM 8, GM 9, GM 10,
 GM 11
 Doussoulin, M. OD 7
 Dovis, V.L. PP 46, PP 47
 Drake, M.L. NA 10
 Drube, M. AP 8, AP 9
 Dublan, M. AP 5
 Duckett, S. TPP 6
- E**
 Echenique, M. NA 20
 Echevarria, D.C. **AP 13**
 Echeverría, A. NA 28
 Echeverría, G. TPP 9
 Echeverría, M.M. PP 30
 Ehret, M.V. **PP 3**
 Eirin, M. PP 7
 Elizalde, J. NA 12
 Engler, P. SP 16, SP 17, SP 19
 Entio, L.J. **PP 5, PP 6**
 Eraso, J. PP 52
 Ernst, R.D. PP 38
 Escaray, M. EA 2
 Escobar, J.M. PP 1
 Escudero, V. SA 6
 Espasandin, A.G. GM 4
 Espinoza-Salazar, M.G. RF 16
 Estoup, M. PP 58
 Etchepare, P.B. RF 3
- F**
 Faleiro, E.A. PP 66, **PP 67**
 Falzoni, E. EA 1
 Fanti, S. SA 14
 Fantino, F. SP 20
 Farfán, N.B. NA 20
 Fariña, S. SP 23
 Fast, O. **SP 26**
 Favere, V.M. **SP 13**
 Faverín, C. AP 1, AP 2, **AP 6**, AP 12
 Fernandes, B.D. SP 31
 Fernández Abella, D. RF 10
 Fernández- Cirelli, A. NA 1
 Fernández Etchegaray, V. TPP 9
 Fernandez Madero, J. TPP 4, TPP 11
 Fernández Paggi, M.B. AP 5
 Fernández Pepi, M.G. NA 6, NA 7,
NA 9, PP 1, PP 3
 Fernandez Salom, M.J. TPP 13,
 TPP 14
 Fernández, E.L. NA 10, TPP 29, SA 6
 Fernández, F.E. **EA 3, EA 4**, PP 7
 Fernández, G.D. OD 2
 Fernández, H. **TPP 9, SP 39**
 Fernandez, J.A. PP 59, PP 60
 Fernández, J.L. RF 2, SP 3
 Fernandez, M.E. GM 5
 Fernández, O.N. PP 29
 Fernández, P. **PP 12**
 Fernández, R. PP 12, AP 10
 Fernández-Abella, D. **RF 9**
 Ferragine, M.C. **PP 33, AP 5**
 Ferrando, C. RF 6
 Ferrari Uzandizaga, S.C. PP 60
- Ferrario, J. TPP 12, TPP 13, TPP 19
 Ferré, L.B. RF 14
 Ferreira, S. EA 5
 Ferreyra, E. PP 29
 Ferreyra, S. **NA 12**
 Ferri, C.M. PP 36, PP 37, PP 64
 Fiegenbaum, A.S. NA 2
 Filippi, M.V. TPP 27
 Fina, F. **PP 48**, PP 49
 Fiorentino, M.A. SA 10
 Fiorenza, M. AP 8, AP 9
 Fiorino, P. NA 25
 Fischer, M.A. TPP 3
 Flores, C. PP 1
 Fontana, L.M.C. TPP 18, PP 21,
 PP 22, PP 23, PP 38
 Fontenele, R.M. SP 31
 Francisco, E.I. GM 4
 Franco, L. SA 2
 Frank, E.N. TPP 26
 Frasier, E. PP 12
 Frasson, M.F. NA 5
 Frigerio, K. PP 21, PP 22, PP 23
- G**
 Gaggiotti, M. PP 19
 Galassi, E. **EA 7**
 Galián, L.R. TPP 1
 Gallace, M.E. NA 13
 Gallard, E.A. **TPP 28**
 Gallardo, R. NA 31
 Gallego, J.J. PP 21, PP 22, PP 23,
 PP 54, **PP 61**, PP 62, PP 63
 Gallo, S. PP 18
 Galotta, M.L. **NA 1**
 Gándara, L. PP 56, PP 57, **PP 58**,
PP 59, PP 60
 Garcia Lorenzana, J. SA 8, SA 9,
 SA 11, SA 14
 García Montañó, T. TPP 15
 García Stepien, L.E. EA 5
 García Torrontegui, P. TPP 8
 Garcia, J.A. SA 12, SA 13
 Garcia-Herreros, M. NA 38, RF 16
 Garcilazo, M.G. NA 32, NA 33, PP 61
 Garis, M. PP 48
 Garrido, A. EA 6
 Garrido, J. NA 36
 Garro, L. PP 44, SP 11
 Garro, R.C. TPP 18
 Gastaldi, L. SP 16, SP 17, SP 19
 Gatti, M.L. PP 3, PP 48
 Gavião, L.L. PP 67
 Gelid, L. NA 17, TPP 18, TPP 19,
TPP 20, TPP 22, TPP 24, TPP 25

Genero, G.A. **NA 15**
 Gerena, A. **NA 15**
 Gibbs, S.J. **SP 13**
 Gieco, J.O. **PP 46, PP 47**
 Gil, L. **SP 24, SP 25**
 Gil, S.B. **EA 1, NA 8, AP 1, AP 2**
 Giles, P.Y. **NA 37**
 Gimenez, F. **PP 8, PP 9**
 Gimenez, R.A. **NA 28, NA 29**
 Ginart, L.A. **NA 15**
 Giordano, M.C. **PP 13, PP 14, PP 15**
 Giovambattista, G. **GM 3, GM 5**
 Giovannini, N. **SP 32**
 Godoi, W.M. **SP 30**
 Godoy, T.A. **NA 15**
 Golluscio, R.A. **SP 33**
 Gómez Campero, M.G. **TPP 11**
 Gómez Chayer, M. **SA 7, SA 11, SA 13**
 Gomez Gonzalez, M.C. **SP 2**
 Gómez, M.B. **TPP 26**
 Gonda, H.L. **AP 4, AP 11, AP 12**
 Gonzalez, A.C. **GM 12, NA 18,**
 TPP 18, TPP 19
 Gonzalez, D.M. **NA 30**
 González, G.L. **PP 4**
 Gonzalez, L. **EA 2, NA 12**
 González, M. **NA 13**
 Graciano, C. **PP 7**
 Grandini, D. **TPP 18, TPP 19, TPP 20**
 Grasa, O. **SA 11**
 Greco, M.B. **RF 1**
 Gregoretti, G. **SP 1**
 Gregorini, P. **EA 2**
 Grigioni, G. **NA 20, TPP 2, TPP 3,**
 TPP 4, TPP 23
 Grimoldi, A.A. **PP 2**
 Grötter, L.G. **NA 26, RF 14**
 Grunberg, K. **PP 15**
 Guanuco, A. **SA 3**
 Guidi, S. **TPP 2**
 Gundel, P.E. **PP 28**
 Gutiérrez, B. **PP 68**
 Gutiérrez, C. **NA 40, AP 15, AP 16,**
 AP 17
 Gutiérrez, E. **AP 8, AP 9**
 Gutierrez-Reinoso, M.A. **NA 38,**
 RF 16
 Guzmán, C.F. **TPP 4**
 Guzmán, S. **AP 11**

H
 Haag, E. **NA 11**
 Hack, C.M. **PP 55**
 Hael, M.N. **NA 22**
 Hayashi, Y. **SP 8**
 Heguy, B. **EA 4, PP 5, PP 7**

Heinrich, N. **PP 44, SP 11**
 Helguero, P.S. **RF 3**
 Hernández-Russo, Z. **RF 9, RF 10**
 Herrera Conegliano, O.A. **SP 10**
 Herrera, J. **EA 6**
 Herrero, M.A. **AP 1, AP 2, AP 3,**
 AP 12
 Hick, M.V.H. **TPP 26**
 Hilbing, A. **GM 3**
 Hoebecker, J. **PP 57**
 Holgado, F.D. **NA 21, TPP 12, TPP 13,**
 RF 2, SP 3, SP 4, SP 5, SP 6
 Hozbor, F. **RF 1**
 Hurtado, A. **NA 17, TPP 18**

I
 Iglesias Grasso, I. A. **GM 6**
 Ikeda, A. **SP 8**
 Imaz, A. **EA 2**
 Inchausti, C. **NA 30, RF 7, SP 34,**
 SP 35
 Ingentron, F.M. **NA 14**
 Irabuena, O. **RF 10**
 Iturralde Elortegui, M.R. **PP 26**

J
 Jacques, J.R. **SA 2**
 Jaimes, F.R. **AP 19, SP 10**
 Jáuregui, J.M. **PP 44, PP 45, SP 14**
 Jáuregui, R. **PP 44, SP 11**
 Jaurena, G. **NA 5, NA 6, NA 7, PP 3**
 Jensen, C. **NA 2, NA 24**
 Jockers, E. **EA 11**
 Jouli, R.R. **NA 18**
 Jouve, V.V. **PP 36, PP 37**
 Juan, N.A. **PP 40**
 Juliarena, M.A. **EA 6, AP 4, AP 11**

K
 Keilty, H. **TPP 21**
 Kloster, A.M. **TPP 15**
 Krüger, H. **PP 34**

L
 Labarta, F.E. **NA 20**
 Labarthe, F.S. **NA 10**
 Laboranti, M.A. **PP 30**
 Labrín, J. **OD 7**
 LaManna, A.F. **AP 2**
 Lamarche, L. **PP 7**
 Landucci, T. **NA 27**
 Lara, J. **AP 7, AP 8, AP 9**
 Lara, R.C. **SP 15**
 Latorre, E. **SP 7**
 Lattanzi, F.A. **PP 45**
 Lauría, D. **RF 15**

Lauric, A. **PP 34, SP 21**
 Lavandera, J. **PP 21, PP 22, PP 23,**
 PP 54
 Lavelli, M.F. **PP 4**
 Lazzarini, B. **SP 1, SP 15**
 Ledesma, A. **RF 1**
 Lencina, A. **AP 5**
 Lentz, B.C. **NA 13, NA 14, OD 2, OD 3**
 Lett, L. **AP 5**
 Leva, P. **NA 27**
 Librera, J.E. **GM 9, GM 10, GM 11**
 Lifschitz, M. **PP 13, PP 14, PP 15**
 Lis, A. **NA 2, NA 24**
 Lisi, M. **NA 32, NA 33**
 Lissarrague, M.I. **PP 5, PP 7**
 Litterio, M. **TPP 10**
 Litwin, G. **SP 16, SP 17, SP 19**
 Llada, I. **SA 7, SA 9, SA 10, SA 11,**
 SA 12, SA 14
 Lobo, J.I. **SA 10, SA 12, SA 13**
 Lombardi, B. **AP 4, AP 11**
 Lopasso, A.M. **NA 4, NA 7**
 López Seco, E. **AP 18**
 López Tessore, M. **PP 44**
 López Valiente, S. **SA 8, SP 7**
 Lopez, F. **PP 49**
 López, R.A. **GM 4**
 Lopez, Y. **NA 36**
 López-Correa, R. **GM 14**
 Luna Pizarro, P. **TPP 14**
 Luna Toledo, E. **PP 41**
 Luna, C. **PP 60**
 Luna, O. **SP 2**
 Lust, P. **SP 24, SP 25**

M
 Macedo, F. **GM 14**
 Machado, C.F. **SP 1**
 Machado, C.M. **AP 6**
 Maciel, M.G. **NA 26, RF 14, SP 22**
 Mackinnon, M.S. **SP 24, SP 25**
 Macor, L. **EA 8, EA 9, PP 52, SP 9**
 Maekawa, M. **AP 18, SP 16, SP 17,**
 SP 19, SP 20
 Maglietti, C. **TPP 6**
 Maizon, D.O. **GM 12, GM 13**
 Malcolm, J. **PP 10, PP 11**
 Maldonado, J.F. **TPP 27**
 Malena, R. **SA 10**
 Manera, L. **NA 30**
 Manes, J. **RF 6**
 Marchessi, N.C. **TPP 1**
 Maresca, S. **SA 8, AP 6, SP 7**
 Marey, E.V. **SA 1**
 Marini, P.R. **SP 8**

Marino, M.A. **PP 32**, SP 16, SP 17, SP 19

Marone, E. NA 25

Martín, B. **PP 50, PP 51**

Martines, A. GM 9, GM 11

Martínez Vivot, M. EA 1

Martínez, D.A. TPP 27

Martínez, E. PP 18, PP 19

Martínez, G.M. **SA 3, SP 27**

Martinez, J. RF 7

Martínez, L. PP 8, PP 9

Martinez, L.A. **NA 22**

Martínez, M.F. NA 11, TPP 7, TPP 8, PP 8, PP 9, PP 35

Martínez, P. NA 25

Martínez, R. NA 21, RF 2, SP 3, SP 4, SP 5, SP 6, SP 23

Martinez, S. TPP 12, TPP 13, TPP 14

Martinez-Boggio, G.L. **GM 14**

Martino, L. AP 5

Martinotti, S. RF 15

Matamala, F. **AP 17**

Matinata, E.J. **PP 64**

Mattera, J. **PP 18, PP 19**, PP 20, **SP 11**

Mattiauda, D.A. NA 37, SP 26

Mattioli, G. NA 26, RF 14

Mayo, A. NA 10, **NA 11**, TPP 7, TPP 8, **PP 8, PP 9**

Mc Cormick, T. EA 1

Medina, M.S. SA 4

Medina, V. EA 11

Meier, F. NA 13

Melani, E. PP 21, PP 22, PP 23

Mello, E.A. RF 10

Mello, R. NA 36

Mendez, A. SA 10

Méndez, D.G. NA 12, **PP 21, PP 22, PP 23, PP 24**, PP 54

Mendez, L. NA 27

Méndez, M^a. NA 36

Mendez, P. AP 8, AP 9

Mendicino, L. PP 7

Mendieta, F. TPP 4

Mendoza, A. NA 35, SP 23

Menegazzi, G. NA 37, SP 26

Menghini, M. NA 11, TPP 7, TPP 8, PP 8, PP 9, **PP 35**

Menichelli, M.L. TPP 28

Menon Martínez, F.E. **PP 2**

Merayo, M. TPP 3

Meroni, J. GM 3

Mestelán, S.A. PP 33, AP 5

Meyer Paz, R. SP 2, SP 18

Michelini, D.F. PP 45

Minutti, A. RF 10

Miñón, D.P. PP 62, PP 63

Mir, N.N. **SA 5**

Molina, A. TPP 12, TPP 13

Molina, G. EA 10

Monetto, A. PP 43

Montedónico, D. NA 36

Monterubbianesi, M.G. PP 27, PP 28

Monteverde, A. GM 3

Montiel, D. NA 12

Montoya, E.M.F. OD 2

Moralejo, R. TPP 16, TPP 17

Moreno, H.W. PP 69

Moreno, K. TPP 3

Moretto, A. PP 1

Moretto, M. SP 16, SP 17, SP 19

Moreyra, F. TPP 7, PP 8, PP 9, PP 21, PP 22, PP 23

Morici, E.F.A. NA 13

Morrell, E. SA 7, SA 14

Morris, D. **PP 10, PP 11**

Moscuzza, C.H. NA 1

Motter, M.M. GM 7

Moyano, J.M. PP 59

Moyano, M.J. PP 42

Mujica, M.M. PP 5, PP 6

Müller, N. NA 25

Munilla, S. **GM 1**

Murcia, V. **NA 16**, NA 17, TPP 18, TPP 19, TPP 21, TPP 22, TPP 23

Murray, J. SP 13

N

Nadin, L. EA 2

Nakamatsu, V.B. SP 33

Namur, P. PP 41

Nani, J.P. GM 13

Nanni, M. TPP 2

Nasca, J.A. TPP 12, TPP 13

Nascimento, K.F.M. SP 28

Navarro, C.A. **SA 15**

Neira Zilli, F. PP 21, PP 22, PP 23, PP 54, PP 61, PP 62, PP 63

Nescier, I. de los M. PP 46, PP 47

Nicolli, A. RF 1

Nori, M. TPP 10, SP 21

Nuñez, M. NA 31

Nuñez, T. **NA 36**

O

Oborsky, M. **NA 37**, SP 26

Odriozola, E. SA 7, SA 9, SA 10

Ojeda, J.J. SP 14

Olavarría, C. **AP 19**

Oliveira, D.H. SP 31

Olivera, L.H. GM 4

Oliverio, M.L. TPP 12, TPP 13, TPP 14

Ordoñez, V.N. **PP 46, PP 47**

Orellana, C.R. TPP 11

Orihuela, R. **NA 35**

Orlando, A.A. NA 8

Ortega, G. NA 36

Ortega, M.F. NA 21, TPP 12, TPP 13, RF 2, SP 3, SP 4, SP 5, SP 6

Ortiz, D.A. **NA 17**, TPP 18, TPP 19, TPP 25, PP 40

Ortiz, M.E. PP 53

Otondo, J. PP 21, PP 22, PP 23

Oyhamburu, E.M. EA 3

P

Pacente, E.M. **PP 20**, SP 11

Padola, M.B. PP 2

Pagnucco, M.E. PP 13, PP 14, PP 15

Palladino, P.M. SA 1

Palladino, R.A. NA 2, NA 24

Palomeque, L. PP 64

Paolicchi, F. SA 10

Pardo, A.M. **GM 6**

Pared, S. PP 33

Pasinato, A. **NA 23**

Passini, R. **SP 28, SP 29, SP 30**

Passucci, J. AP 5

Pavan, E. TPP 5, TPP 6

Paz, J. RF 6

Pece, M.A. **SP 22**

Pechin, G.H. NA 15

Pedraza, M.B. SP 18

Penna, D. PP 4

Peña, S. TPP 27

Peñafort, C.H. EA 8, EA 9

Peral García, P. GM 4

Perea, A.R. NA 20

Pereira, M.M. **PP 56, PP 57**, PP 58, PP 59, PP 60

Pérez Habiaga, G. PP 37

Pérez, E. TPP 29

Pérez, G. PP 21, PP 22, PP 23

Pérez, O. PP 68, PP 69

Pérez, S. NA 8

Pérez-Ruchel, A. NA 35

Perretta, V.A. SA 5

Perrotta, C.H. GM 8

Petersen, M. SA 2

Petigrosso, L.R. **PP 27, PP 28, PP 29, PP 30**

Petruzzi, H.J. NA 13

Pezuk, A. TPP 1

Picardi, D.L. **GM 2**

Piccolo, P. RF 15

Pighin, D. TPP 3, TPP 4

Pinedo, S. PP 42

Pinto, A.G. PP 66, PP 67

Piñeiro, V. EA 7, TPP 9, TPP 10,
SP 21, SP 39

Pisani, J.M. PP 13

Pofcher, E. RF 11

Poli, M.A. GM 13

Poo J.I. SA 12, **SA 13**

Pordomingo, A.B. NA 17, NA 18,
TPP 16, TPP 17, TPP 18, TPP 19,
TPP 20, **TPP 22**, TPP 23, TPP 24,
TPP 25, PP 40

Pordomingo, A.J. GM 12, NA 16,
NA 17, NA 18, NA 19, TPP 16,
TPP 17, TPP 18, TPP 19, TPP 20,
TPP 22, **TPP 23**, TPP 24, TPP 25

Porta Siota, F. NA 17, TPP 18

Porta, M. PP 55

Prando, A.J. EA 3, **RF 11**, RF 12, RF 13

Priano, M.J. AP 4

Prieto, P.N. **RF 3**, RF 5

Primrose, D. TPP 2

Q

Quintana, A.L. NA 20

Quiñones Martorello, A.S. PP 26

Quiroga, A. PP 12, AP 10

Quiroga, R.E. PP 41, SP 10

R

Rabotnikof, C.M. NA 13, NA 14

Raccioppi, A. TPP 11

Ramirez, H. PP 65

Ramos Elwart, Y. TPP 14

Ramos, A. PP 57

Ramos, D. TPP 1

Ramos, M.L. **NA 5**

Raschia, M.A. GM 13

Ravagnolo, O. GM 14

Ré, A. PP 21, PP 22, PP 23, **PP 54**

Reifschneider, S. AP 8, AP 9

Reigosa Roger, M.J. PP 25

Reinaldi, J.A. PP 42, PP 43

Renart, J.A. NA 2

Restovich, S. SP 11

Revidatti, F.A. TPP 28

Rial, C. SA 13

Ribero, G.G. PP 47

Ricci, P. SP 10

Riffel, S. NA 12

Rincón, A. PP 69

Rios, L. TPP 30

Riva de Neyra, L.A. **SP 32**

Rivero, V. EA 11

Rivoir, C. **SP 24**, SP 25

Roa, M.L. SA 15

Robaina, F. RF 10

Roberi, A. SP 2

Rodrigues, C.R. PP 66

Rodríguez Guíñazú, A. EA 3

Rodríguez Iglesias, R.M. OD 4, OD 5,
OD 6

Rodríguez Pérsico, J.M. NA 26, RF 14

Rodríguez Vaquero, R.E. TPP 11

Rodríguez, A.M. **SA 8**, SP 7

Rodríguez, E.M. PP 33

Rodríguez, M.N. SP 2

Rodríguez, N. TPP 1

Rodríguez, S. AP 8, AP 9

Rogberg-Muñoz, A. GM 5

Rojas, D.E. SA 1

Romera, B.M. GM 8, GM 9, **GM 10**,
GM 11

Romero, J. EA 3

Romero, L. PP 21, PP 22, PP 23,
PP 54, SP 22

Romero, L.G. RF 4

Romero, M.G. SP 2, SP 18

Romero, S.R. SA 5

Rosatti, G. RF 3

Roskopf, S. NA 26, RF 14

Rossi, A. **SP 38**

Rossi, C.A. PP 4

Rossner, M.V. RF 4

Royo, V. TPP 12, TPP 13

Rúa-Bustamante, C. TPP 30

Rubio, N. EA 6

Rubio, R. AP 1

Ruiz, M.A. PP 21, PP 22, PP 23,
PP 38, PP 39

Ruiz, O. SP 12

Ruiz, S. TPP 14

Ruiz, V. SA 2

S

Sacido, M.B. PP 49, PP 50, PP 51

Sadaba, S.A. GM 3, GM 4

Sáenz, A.M. PP 64

Safari, R. SA 2

Sagardoy, V. EA 8, EA 9

Sala, L. RF 7

Salado, E.E. SP 22

Salcedo, J. PP 69

Saldias, B. SP 13

Saldungaray, C. EA 7

Salerno, C.M. TPP 9

San Martino, S. PP 29

Sánchez, C. NA 15

Sanchez, H. TPP 21

Sánchez, L.O. NA 15

Sánchez-Moreiras, A.M. PP 25

Sancho, A. PP 41

Santi, A. TPP 10

Sarandón, P.J. EA 4

Saravia, A. TPP 29

Sassano, N.A. **NA 8**

Sassou, F. SP 12

Savino, L. TPP 11, AP 8, AP 9

Savio, M. NA 16

Savoy, J.P. GM 8

Sawczuk, N. NA 13

Scandolo, D. NA 26, SP 22

Scheneiter, O. SP 11

Scherger, E. **AP 10**

Schuster, G. EA 10

Sciarreta, F. PP 44

Scoponi, L. **TPP 10**, **PP 34**, **SP 21**

Sevilla, G. NA 23

Silva, G.M. **SP 31**

Silva, P. SP 38

Simeone, A. NA 41

Simeto, C. SP 24, SP 25

Skejich, P. SP 38

Soca, P. SP 26

Soler, A.J. RF 1

Somare, F. TPP 22, TPP 23

Somenzini, D. SP 38

Sorarrain, N. RF 11, RF 13

Soria, L.A. GM 7

Sosa, J.E. NA 8

Soteras, A. SA 14

Soutto, J.P. **NA 34**

Spagnuolo, G. PP 27

Spinollo, L. SP 38

Stahringer, R.C. RF 3, **RF 4**, **RF 5**

Staiolo, M.C. GM 11

Stazionati, M.F. **TPP 21**

Sterla, S. RF 10

Stirling, S. SP 23

Stoppani, C. SP 38

Stratta, J.I. NA 26

Striker, G.G. PP 2, PP 26

Stritzler, N.P. NA 13, NA 14

Suarez Archilla, G. **SA 2**

Suárez, E. TPP 30

Suarez, F. AP 7, AP 8, AP 9

Suarez, V.H. SA 3, SP 27

Suescun-Ospina, S.T. **NA 39**, **AP 14**

T

Taboada, N. TPP 13

Tagliani, E.M. NA 41

Taño, M. NA 41

Taverna, M. NA 27

Tellería, M. SP 7

Teruel Gaspari, P.A. NA 22

Testa, M.L. **TPP 5**, TPP 6

Tieri, M.P. AP 2, **AP 11**, **AP 12**, SP 22

Toaquiza-Quinatoa, W.P. NA 38

Tobal, C.F. **TPP 16**, **TPP 17**

Toffoli, G.D. NA 27
Tolaba, M. TPP 4
Tomas M.A. PP 13, PP 14, PP 15
Tommasino, E. PP 15
Torraca Argüelles, R. SP 39
Torres Carbonell, C. PP 34, SP 21
Torres, J.C. AP 8, AP 9
Torres, T. AP 8, AP 9
Tracaman, J. RF 7, RF 8, SP 34, SP 35
Traficante, F. PP 49
Traverso, J.M. **NA 32, NA 33**
Trejo, N.G. TPP 1
Trelles, L.E. PP 36
Trono, K. SA 2
Trpin, I. EA 11
Trujillo, A.I. NA 34, NA 36, NA 37
Tunque, M. PP 65

U

Urretavizcaya, N. EA 5
Urtizbiría, F. **SA 9, SA 10, SA 11,**
SA 12, SA 13

V

Vaca, R.J.A. RF 11, RF 12, **RF 13**
Valdez, H. SP 2
Vallejos, M. NA 23
Van Nieuwenhove, C. TPP 14

Vankeirsbilck, I. AP 3, AP 18
Vanni, P. PP 1
Varas, M.M. **NA 25**
Varela, L. PP 49
Vargas, P. **NA 31**
Vázquez, R.J. **PP 31**
Vega, A.S. NA 3
Vera, C. RF 6
Vera, M. SP 22
Vera, N. NA 39, **NA 40, AP 14, AP 15,**
AP 16, AP 17
Vera, T.A. SP 32
Viana, H. AP 7, AP 8, AP 9
Viano, S. NA 12
Vibart, R. AP 6
Vignolio, O.R. PP 27, PP 28, PP 29,
PP 30
Villa, M. **RF 7, RF 8, SP 34, SP 35**
Villagra, D. PP 38
Villalobos, M. PP 68
Villarreal, F. TPP 10
Villaverde, M.S. NA 11, **TPP 7, TPP 8**
Villegas, N.† RF 9
Vintiñi, E.O. **SA 4**
Vispo, P.E. RF 3, RF 4, RF 5
Vittone, S. NA 2, NA 24
Vitulich, C. SP 22
Viviani Rossi, E. PP 64

Volpe, S.M. NA 8
Volpi-Lagrecá, G. NA 17, TPP 18,
TPP 19, TPP 20, TPP 22

W

Walker, G.A. PP 47
Wawrzekiewicz, M. NA 3, NA 4, NA 5,
NA 6, NA 7, NA 9
Wells, G. OD 7
Wernekinck, K. AP 17
Willems, L. SA 2
Williams, K. AP 5
Williams, P. NA 40, AP 15, AP 16,
AP 17
Wolf Celoné, U.I. **PP 42, PP 43**

Z

Zabala, J.M. PP 15
Zalazar, L. RF 1
Zapata, R.R. NA 13, **OD 4, OD 5,**
OD 6, AP 13
Zappa, M.E. GM 3, GM 4
Zimmerman, M. NA 20, **TPP 12,**
TPP 13, TPP 14, OD 1, AP 7, AP 8,
AP 9
Zubillaga, M.F. PP 62, PP 63
Zuccari, A.E. OD 2, OD 3
Zurbriggen, G.A. TPP 6, TPP 15

.....

Revista Argentina de Producción Animal Vol 39 Supl. 1 (2019). 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, Pcia. de Buenos Aires, República Argentina. **Propietario:** Asociación Argentina de Producción Animal. **Director:** Ing.Agr. José Arroquy. **Composición, armado y diagramación:** Sra. Andrea R. Pereira y Srta. Silvia del C. Cifalá. 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. Esta publicación aparece listada en el Sistema Internacional de Información sobre Ciencias y Tecnologías Agrícolas "Agrindex", y es remitida al Commonwealth Agricultural Bureaux.

Se terminó de imprimir el 12 de octubre de 2019 en la Gráfica "El Vikingo" de José Roberto Simonetta, Calle 30 N° 737 (7620) Balcarce, Buenos Aires.

.....

EA 1 Articulación entre docencia, investigación y extensión para la formación integral del estudiante de veterinaria.

Gil, S.B.¹, de la Orden, J.L.¹, Falzoni, E.¹, Mc Cormick, T.¹ y Martínez Vivot, M.¹

¹UBA, Fac. Cs. Veterinarias, Av. Chorroarín 280 (1427) CABA, Argentina.

*E-mail: sgil@fvvet.uba.ar

Articulation between teaching, research and extension for the comprehensive training of veterinary students.

Introducción

En los últimos años ha comenzado a surgir el interés en el desarrollo de las *competencias genéricas y específicas* en los programas educativos, con un enfoque centrado en el estudiante y en su capacidad de aprender, exigiendo de este más protagonismo y compromiso. La oportunidad de avanzar con estrategias didácticas que permitan el desarrollo de competencias genéricas y específicas relacionadas con la producción bovina de carne se presentó al incluir en un proyecto de investigación sobre tuberculosis y su diagnóstico, la parte práctica de un curso de producción animal, sus alumnos y docentes. De esta forma, los estudiantes podrían completar la ruta diagnóstica de las muestras y/o prácticas realizadas y presentar una devolución a los establecimientos ganaderos involucrados. El trabajo que se presenta muestra una experiencia innovadora de enseñanza-aprendizaje entre las cátedras de Producción Bovinos de Carne y de Enfermedades Infecciosas de la Fac. Cs. Veterinarias, UBA, donde se articula la docencia, la investigación y la extensión, con el fin de potenciar la formación integral de los alumnos que cursan el tramo final de la carrera de Veterinaria.

Materiales y métodos

La metodología de investigación utilizada fue de tipo cualitativa. Para la evaluación de las actividades realizadas por los alumnos se utilizaron diferentes técnicas de recogida de información, entre ellas la observación participante, entrevistas en profundidad y la producción de un trabajo breve de investigación (Vasilachis de Gialdino, 2007).

Durante el año 2018 se realizaron dos viajes de práctica con ocho alumnos cada uno, visitando dos establecimientos ganaderos con cría bovina en el partido de Carlos Casares, Buenos Aires. Se realizaron actividades tales como castración de machos, necropsias, vacunaciones y desparasitaciones, lectura de comederos en corrales de encierre, etc. y además, actividades de saneamiento: sangrado de 221 animales y las técnicas de tuberculización enmarcadas en el Plan Nacional de Control y Erradicación de la tuberculosis bovina. Posteriormente, los alumnos llevaron los sueros al laboratorio de Enfermedades Infecciosas (FCV-UBA) donde los procesaron para realizar, ellos mismos, la técnica de ELISA como diagnóstico complementario de tuberculosis y BPA para el diagnóstico de brucelosis.

Resultados

En esta nueva estrategia didáctica, los alumnos anexaron extensión a su práctica habitual de enseñanza-aprendizaje, al redactar un informe con los resultados obtenidos para ser enviado a los encargados de los predios visitados. Para completar la experiencia en referencia a la investigación, buscaron información y bibliografía correspondiente a los trabajos realizados, con los que escribieron, en pequeños grupos, un trabajo/comunicación/reporte de investigación a presentarse en formato póster en jornadas/seminarios, como

la de Jóvenes Investigadores que se realiza anualmente en la FCV-UBA.

En las observaciones participantes durante todo el trayecto se reflejó la necesidad de querer intervenir activamente, evidenciado por la asistencia perfecta a las diferentes actividades y el entusiasmo al realizarlas, incentivando la competencia de "pertenencia". En las entrevistas en profundidad los estudiantes manifestaron que habían desarrollado relaciones interpersonales positivas y diferentes a las que desarrollan en las aulas con otros estudiantes y con docentes. La positividad se reveló en los comentarios sobre los diálogos más simétricos que realizaron con los docentes, que les permitió desarrollar la capacidad de aprender y preguntar libremente sin temores, como suele suceder en las aulas. Se sintieron escuchados y parte de un grupo.

Conclusiones

Los alumnos automotivados, conscientes de sus propias capacidades y limitaciones, estuvieron con el ánimo necesario para desempeñar las tareas que les encomendaron, empeñándose en desarrollar sus capacidades y superar sus limitaciones. Las actividades en terreno reflejaron actitud, adaptación al entorno (rural y/o de laboratorio), buena predisposición para las tareas, entusiasmo y coordinación en los trabajos grupales (trabajo colaborativo), comunicación interpersonal y solidaridad. Esta experiencia innovadora de enseñanza-aprendizaje entre dos cátedras demostró que los estudiantes desarrollaron competencias genéricas de gestión de la información, trabajo en equipo, resolución de problemas, interacción social (alumno-docente; alumno-personal de campo) y confianza en sí mismos, pero desconocieron, por ejemplo, la optimización del uso del tiempo. Entre las competencias específicas desarrollaron/afianzaron, entre otras actividades, extracción de sangre, evaluación del estado de salud/enfermedad de rodeos, manejo de animales en manga y recolección de información y registros, todas tareas difíciles de desplegar en las aulas.

La inclusión de una actividad de grado en un proyecto de investigación permitió a los estudiantes tener una mirada integral sobre la ruta diagnóstica de muestras tomadas a campo con devolución de los resultados a los productores involucrados, comenzando además, los primeros pasos en la investigación aplicada.

Agradecimientos

Al proyecto UBACyT 20020170100153BA y al personal de campo de los establecimientos visitados.

Bibliografía

VASILACHIS de GIALDINO I. (coord). 2007. *Estrategias de investigación cualitativa*. Argentina. Editorial Gedisa S.A.

EA 2 Estrategia pedagógica de un equipo interdisciplinario en el dictado del curso de bienestar animal en la UNLP.

Agnelli, L.^{1*}, Ardenghi, D.¹, Nadin, L.², Casado, C.³, Curotto, M.¹, Gregorini, P.⁴, Gonzalez, L.⁵, Imaz, A.⁵ y Escaray, M.¹

¹ Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad Nacional de La Plata. ² Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de Centro de la Provincia de Buenos Aires. ³ Laboratorios König. ⁴ Lincoln University, New Zeland. ⁵ University of Sydney, Australia.

*E-mail: agnelli@agro.unlp.edu.ar

Pedagogical strategy of an interdisciplinary group at UNLP's animal welfare course.

Introducción

Este trabajo se basa en la descripción de la experiencia realizada por un grupo interdisciplinario de docentes universitarios de distintas partes del mundo, en el dictado del curso de Bienestar Animal (BA) en la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales/UNLP (FCAyF/UNLP), correspondiente a la oferta de cursos de extensión abiertos a la comunidad y con orientación a las carreras de Ingeniería Agronómica, Medicina Veterinaria y carreras afines de todo el país. Sabemos que hoy el desarrollo del conocimiento científico y la innovación tecnológica se llevan a cabo mediante la intervención de equipos de trabajo interdisciplinarios, con el objetivo final de formar personas integrales, que luego aporten el conocimiento a los sistemas agropecuarios de la región.

Materiales y métodos

Un grupo de docentes investigadores de distintas Universidades del mundo, se unen para aportar su conocimiento en áreas afines a la temática del BA. El curso se lleva a cabo en el ámbito físico de la FCAyF/UNLP, con carácter presencial, con una carga horaria de 40 horas teórico prácticas desarrolladas en cinco encuentros, con una jornada en el campo. Las clases son dictadas por profesionales con distintas formaciones de grado y posgrado de forma presencial, donde en algunas clases el docente está presente en el mismo espacio físico que los participantes del curso, y en otras están ubicados en ámbitos muy distantes, desarrollando sus clases por medio del uso de Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC), desplegando un modelo pedagógico a distancia síncrono, como herramienta formativa en el proceso pedagógico del curso de BA. Esta metodología de compatibilizar la docencia clásica con la que utiliza las herramientas TIC, se plantea en una dinámica presencial y virtual, desplegando una variedad de ambientes. El modelo a distancia síncrono, también usa tutoría asíncrona, la cual tiene vínculos para remitir archivos o documentos, tareas o pautas prácticas, así como amplias posibilidades de chat, foros, avisos urgentes, archivos para descargar, páginas en redes sociales, como ser la propia web del curso, y otro sinfín de elementos.

Resultados y Discusión

Se ha podido observar que esta metodología contribuye a transmitir conceptos de BA y fomentar la formación científica, posibilitando el desarrollo de técnicas y estrategias características de las tareas de descripción, análisis y diagnóstico inherentes al proceso científico. Facilitando a los participantes la adquisición, de destreza científico – práctica, promoviendo la visión sistémica integral, fomentando conductas críticas y comprendiendo de manera global el BA en los sistemas agropecuarios.

Conclusiones

Un equipo interdisciplinario de profesionales docentes universitarios con formación de grado y posgrado diversa y variada, situados en ambientes o realidades económico-productivas diferentes, que tienen un objetivo común y una temática específica, en un debate abierto y sistémico, generan un producto pedagógico innovador, forjando conocimiento integral sobre la temática del BA.

Agradecimientos

A la Universidad Nacional de La Plata, a la University of Sydney, a la Lincoln University y al Laboratorio König.

EA 3 Jornadas Ganaderas en establecimiento “El Amanecer” como propuesta de integración curricular para estudiantes de Agronomía.

Fernández, F.E.^{1*}, Rodríguez Guiñazú, A.¹, Delgado Caffé, J.L.¹, Prando, A.J.², Romero, J.², Agnelli, M.L.¹ y Oyhamburu, E.M.¹

¹Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales-UNLP. ²Facultad de Ciencias Veterinarias-UNLP.

*E-mail: federico.fernandez@agro.unlp.edu.ar

Livestock Working Days in “El Amanecer” field as a curricular integration proposal for Agronomy students.

Introducción

La Universidad Nacional de La Plata tiene diferentes establecimientos agropecuarios cercanos a La Plata, donde se desarrollan sistemas de producción representativos de la zona de influencia, sustentables y autofinanciados económicamente, que son administrados de manera conjunta por las Facultades de Ciencias Agrarias y Forestales (FCAYF) y de Ciencias Veterinarias (FCV).

Uno de estos establecimientos es El Amanecer, en el cual se ha desarrollado desde hace 20 años un sistema de cría bovina, con cría de hembras para servicio a 15 meses destinadas a la reposición del rodeo. Asimismo, se realizan actividades de docencia, investigación y extensión, cumpliendo con las tres funciones de la Universidad.

En 2016, se comenzó a debatir entre los diferentes actores de la FCAYF las fortalezas y debilidades actuales en el plan de estudios para definir problemas y comenzar a abordarlos. Dentro de los mismos, se destacaron las deficiencias en la integración vertical y horizontal de contenidos y actividades, escasa vinculación entre los contenidos teóricos y prácticos en el proceso de enseñanza-aprendizaje y elevada carga horaria oculta, entre otros.

En el año 2016 comienzan en el marco de Actividad Optativa bajo la modalidad Participación de Eventos, la realización de Jornadas Ganaderas en distintas estaciones del año con la finalidad de integrar y articular conceptos teóricos-prácticos dictados por diferentes cursos, contribuir a la integración vertical y horizontal de las materias del plan de estudios y profundizar distintos aspectos de la actividad de cría y cría de hembras bovinas a partir del aporte de docentes de ambas Facultades. El objetivo del presente trabajo es evaluar las Jornadas Ganaderas como propuesta de integración curricular para los estudiantes de la FCAYF.

Materiales y métodos

Las Jornadas Ganaderas otorgan un (1) crédito a los estudiantes de la FCAYF que asisten y presentan un informe que incluye una introducción, desarrollo de los temas abordados, descripción del sistema de producción, conclusión personal y propuesta de futuros temas a tratar. El crédito contribuye al total de 24 necesarios para obtener el título de Ingeniero/a Agrónomo/a en esta casa de estudios.

De las Jornadas “El Amanecer en primavera, 2017” participaron sólo estudiantes, mientras que en las Jornadas “El Amanecer en otoño, 2018” participaron estudiantes, profesionales y productores ganaderos.

Las Jornadas Ganaderas constan de dos partes, la primera en aula y la segunda en el campo El Amanecer y son llevadas adelante por docentes de ambas Facultades y por los responsables de la administración del campo.

En aula se realizó la presentación del establecimiento El Amanecer: descripción ambiental, objetivos productivos, caracterización de la estructura y funcionamiento de los recursos forrajeros, resultados reproductivos y productivos

de los últimos 13 años, selección genética para una cría productiva, condición corporal en bovinos para carne y sanidad animal.

En la salida al campo se identifican las comunidades y especies del pastizal, de la promoción de especies invernales y de la pastura a base de festuca. Por otro lado, se especifica el rol de estos recursos forrajeros en la cadena de pastoreo para las diferentes categorías de animales y la utilización de los mismos durante el año. Se explica la implementación del pasturómetro para estimar la disponibilidad de forraje y definir el momento de ingreso de pastoreo. Además, se profundiza sobre la selección genética, descripción fenotípica y evaluación de la condición corporal a partir de la visualización *in situ* de los rodeos de vacas multíparas y vaquillonas.

La valoración de las Jornadas Ganaderas como propuesta de integración curricular fue evaluada a partir del análisis de las conclusiones abiertas e individuales de los informes presentados por 14 y 12 estudiantes en la Jornada Ganadera “El Amanecer en primavera, 2017” y la Jornada Ganadera “El Amanecer en otoño, 2018” respectivamente.

Resultados y Discusión

El 100% de los estudiantes manifestaron que las Jornadas Ganaderas resultan positivas para su formación profesional, un 73% expresa que les permitió relacionar diferentes aspectos teóricos-prácticos dictados por diferentes materias, un 69% adquirieron nuevos conocimientos en el área de mejoramiento genético y sanitario, un 65% les permitió comprender de manera íntegra el sistema de cría y cría del campo El Amanecer al abordarse los diferentes componentes del sistema en el mismo día y un 42% valoró del trabajo interdisciplinario generado por profesionales de ambas facultades en el establecimiento.

A su vez, 8 de los 12 informes presentados en 2018, expresan de manera positiva la participación de productores en las Jornadas Ganaderas, por permitirles conocer las incertidumbres que presentan e intercambiar diferentes temas con ellos.

Conclusiones

La estrategia propuesta resulta positiva para contribuir a la vinculación teórico-práctica de los contenidos y a la formación de los futuros profesionales. Además de continuar realizando este tipo de Jornadas quedaría el interrogante de cómo alcanzar a un mayor número de estudiantes.

El abordaje conjunto entre Ingenieros Agrónomos y Médicos Veterinarios en las Jornadas contribuye, sin duda, a ampliar, profundizar y a comprender el funcionamiento de los sistemas de cría y cría de manera integral.

EA 4 Forrajes conservados: una nueva metodología de enseñanza-aprendizaje aplicada en Agronomía.

Fernández, F.E.*, Heguy, B., Sarandón, P.J. y Delgado Caffé, J.L.

Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales-UNLP.

*E-mail: federico.fernandez@agro.unlp.edu.ar.

Conserved forages: a new teaching-learning methodology applied in Agronomy.

Introducción

En el plan estratégico de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales (FCAYF) de la Universidad Nacional de La Plata, realizado a partir del debate entre los distintos actores de la comunidad, se detectaron diferentes problemas y debilidades actuales en la Institución, como por ejemplo el rol de los docentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje, la escasa vinculación entre los contenidos teóricos y prácticos y las insuficientes herramientas metodológicas para motivar a los alumnos, entre otras.

Los cambios en los planes de estudio en los últimos 20 años en la carrera de Ingeniería Agronómica en la FCAYF, provocaron una fuerte reducción en la carga horaria en la cursada de Forrajicultura y Praticultura al pasar de ser una materia anual a cuatrimestral. Asimismo, los cambios que han experimentado los sistemas de producción animal y los avances en materia de conocimientos y tecnologías, han provocado que se implementen diferentes alternativas pedagógicas para abordar los diversos contenidos del curso con el fin de potenciar la relación entre los docentes, los estudiantes y el conocimiento.

Uno de los cambios pedagógicos incorporados se utilizó para abordar la temática de forrajes conservados (FC) que incluye al ensilaje, la henificación y el henolaje. Los FC hasta el 2017 eran parte del cronograma de las clases teóricas con una duración de 2 horas.

El objetivo del presente trabajo es analizar el cambio de metodología en la forma de transmitir a los estudiantes la temática de forrajes conservados en el curso de grado de Forrajicultura y Praticultura de FCAYF (UNLP).

Materiales y métodos

El Curso de Forrajicultura y Praticultura tiene una carga horaria total de 80 horas y se ubica en el segundo cuatrimestre de cuarto año de la carrera de Ingeniería Agronómica de la FCAYF-UNLP. Los contenidos de la materia se organizan en tres módulos:

Módulo I: Los Agroecosistemas, el sistema de Producción Animal. Recursos forrajeros, naturales e implantados. Su valor agronómico.

Módulo II: Implantación y utilización de los recursos forrajeros.

Módulo III: Planificación forrajera de los sistemas de producción animal.

Los FC se desarrollan en el tercer módulo. En 2017 se diseñó e incorporó una propuesta pedagógica para articular conceptos teóricos-prácticos y nuevas herramientas metodológicas para motivar a los estudiantes.

En la propuesta pedagógica los estudiantes pasan por tres etapas que se interrelacionan una con la otra. Una primera etapa donde los docentes del curso desarrollan un marco teórico de los FC, con una duración de 2 horas. Una segunda, en la que se realizan dos charlas extracurriculares, no obligatorias, públicas y gratuitas con una duración de 2 horas y media a cargo de especialistas en el área de "Calidad y

utilización de forrajes conservados en la producción animal" y "Los forrajes conservados en los sistemas de producción de carne y leche". Estas charlas se desarrollan en el marco de la Actividad optativa modalidad: "Participación de eventos" que les permite tener un (1) crédito, a todo estudiante que asista y apruebe una evaluación sobre los temas tratados por los especialistas. Por último, en la tercera etapa, con una duración de 1 hora y media, se desarrolla la parte práctica en la que se evalúan las propiedades organolépticas de distintas muestras de silajes que son aportadas por los docentes o estudiantes de la Facultad.

Los estudiantes trabajan en forma grupal para analizar el color, el olor, la textura, el contenido de materia seca de manera empírica, el tamaño de picado y el procesamiento o no de los granos. Luego cada grupo junto a los docentes del curso generan un intercambio entre las distintas evaluaciones organolépticas realizadas. A continuación, se determina el tamaño de la fibra de los materiales haciendo uso del separador de partículas Penn State y por último se realiza un cierre general del tema de FC.

La propuesta pedagógica implementada se evaluó a partir del análisis de una encuesta abierta realizada a los cincuenta y uno (51) estudiantes que asistieron a las tres instancias en 2018.

Resultados y Discusión

El 98% de los estudiantes expresaron que la metodología aplicada era acorde con los objetivos planteados. Un 98% expresaron que los conceptos anteriormente adquiridos les permitieron evaluar las muestras de silajes en la parte práctica, un 64,4% manifiesta la importancia de las charlas con otros profesionales y el enfoque práctico que presentaron y un 88,9 % no expresaron inconvenientes para la asistencia a las charlas en horario extracurricular.

Conclusiones

Estos resultados muestran que la propuesta pedagógica tuvo una gran aceptación por parte de los estudiantes, les permitió articular e integrar los conceptos teóricos y relacionarlos con los temas abordados por los especialistas para luego utilizarlos en la evaluación de distintas muestras de silajes. En un futuro se propone continuar con esta metodología de enseñanza, profundizar la parte práctica al incorporar muestras de otros forrajes conservados para su evaluación y realizar encuestas estructuradas y abiertas para extender el análisis de la metodología al incorporar nuevos indicadores.

Agradecimientos

Al MSc. Martín Auil de Teknal y al MSc. Leandro Abdeladi que fueron los disertantes de las charlas realizadas en 2018.

A la cátedra de Producción Bovina de la Facultad de Ciencias Veterinarias por brindar el separador de partículas Penn State.

Bibliografía

Plan estratégico de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. 2017-2022.

EA 5 Herramientas de tecnología digital para vinculación con la realidad productiva como motivadoras del aprendizaje.

Boratto, M.A.^{1*}, Belmonte, N.M.¹, García Stepien, L.E.², Urretavizcaya, N.², Ferreira, S.² y Arias, N.²

¹Lomas CyT III FCA 55 Exp.82473/17. ²Instituto Agrotécnico San José. San Vicente, Buenos Aires, Argentina

*E-mail: ing.marab@gmail.com

Digital technology tools to link productive reality as motivators of learning.

Introducción

En momentos de la cuarta revolución industrial (Schwab, 2016) ya ningún docente pone en duda que planificar con TIC implica pensarlas como elemento constitutivo de su clase. El uso de estas herramientas permite potenciar el aprendizaje cuando se incluyen actividades en el aula que favorecen la puesta en marcha de procesos cognitivos de nivel superior.

En este nuevo escenario, la modificación de las interacciones entre pares y con los contenidos puede generar incluso otro tipo de aprendizajes, un aprendizaje invisible (Cobo y Moravec, 2011) relacionado por ejemplo con la construcción y producción de conocimiento o con dinámicas de trabajo permeables al intercambio y a las interacciones en múltiples sentidos.

Esto implica estar conscientes que las TIC en el aula no sólo deben utilizarse como recursos de apoyo para el aprendizaje académico de las distintas materias curriculares sino también para el desarrollo de habilidades y competencias relacionadas con su futuro, como herramientas complementarias de la vida misma, tanto personal como profesional.

El objetivo del presente trabajo es proponer una práctica de enseñanza innovadora que considere el uso estratégico de tecnología digital en el aula para la adquisición y desarrollo de competencias específicas relacionadas con el manejo de un escenario tecnológico en continua modificación, y que también vincule al alumno con la realidad productiva para afianzar/promover/potenciar sus vocaciones.

Materiales y métodos

El cambio metodológico estuvo especificado en la planificación de las materias con inclusión de actividades que involucraron un mayor empleo de tecnología digital, de forma que su uso mismo estuviera justificado en un contexto de aplicación y pudiera perdurar (o ser reemplazado) a partir de cualidades como pertinencia, amigabilidad y acceso.

Las herramientas de tecnología digital deberían ser software, modelos de simulación o aplicaciones específicas, tales como:

- modelos de simulación fenológica de cultivos,
- sistema de información geográfica para consulta y recopilación de datos,
- aplicaciones de identificación de malezas,
- aplicaciones para la elaboración de raciones para rumiantes,
- sistemas de caracterización climática.

Resultados y Discusión

La primera evaluación realizada con métodos cualitativos (entrevistas, observaciones) permitió percibir un mayor involucramiento de los alumnos por la positiva ampliación de los contextos de aprendizaje que complementó a la instrucción tradicional de la materia (talleres). De este modo, el aprendizaje informal (extraescolar, incorporado

intuitivamente o por socialización) es capitalizado con este tipo de experiencias formativas que se reflejan en un mejoramiento en las calificaciones en las evaluaciones. Las encuestas realizadas a los alumnos (n=65) confirmaron que ello se debió a que las nuevas herramientas utilizadas permitieron una mejor comprensión de la materia por su vinculación con el entorno.

Conclusiones

Nuestras escuelas agrotécnicas se encuentran ante el reto de formar ciudadanos, en especial futuros profesionales en ciencias agropecuarias, que formen parte activa de esta sociedad digital. Una realidad que se nos impone y nos reta como docentes es enseñar a obtener información útil y veraz, a ser productores y curadores responsables de contenido, a trabajar colaborativamente aprovechando la ubicuidad que nos brindan las TIC, y sobre todo a tener capacidad de adaptación frente a las innovaciones.

Concebir al aula como porosa y permeable al contexto nos hace abordar la multidimensionalidad de un fenómeno complejo que utiliza los contenidos curriculares para determinar una formación integral.

Resta observar y medir el impacto de su implementación en la perdurabilidad de las vocaciones como inicio de un estudio diacrónico posterior.

Agradecimientos

Se agradece especialmente el financiamiento otorgado por Lomas CyT III.

Bibliografía

- COBO, C. y MORAVEC, J. 2011. Aprendizaje invisible: Hacia una nueva ecología de la educación. colección Transmedia XXI. Laboratori de Mitjans Interactius / Publicacions i Edicions de la Universitat de Barcelona, Barcelona. p.194
- SCHWAB, K. 2016. La cuarta Revolución Industrial. Penguin Random House Grupo Editorial. p.235.

EA 6 Uso del aula virtual en la enseñanza de grado del Área de Genética-FCV-UNCPBA.

Juliarena, M.A.^{1,2,3*}, Rubio, N.³, Herrera, J.³, Garrido, A.³, Casanova, D.E.³ y Andere, C.I.³

¹CIVETAN-CONICET, Facultad de Ciencias Veterinarias-UNCPBA, Tandil. ²Dpto. Sanidad Animal y Medicina Preventiva y ³Dpto. Producción Animal- Facultad de Ciencias Veterinarias-UNCPBA, Tandil.

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

In the degree teaching of Genetics Area-FCV-UNCPBA.

Introducción

Desde principios de 2018 la Facultad de Ciencias Veterinarias- UNCPBA dispone de un Campus Virtual donde los cursos pueden ofrecer contenidos en línea disponibles para los estudiantes, a través de plataforma Moodle. Este material digital sirve de apoyo adicional a las asignaturas presenciales tradicionales, proporcionando métodos alternativos de acceso a los materiales, de comunicación entre los participantes y de evaluación del progreso de aprendizaje. La plataforma permite al profesor ofrecer a sus estudiantes información para complementar las actividades de enseñanza y aprendizaje (archivos, páginas web, presentaciones, videos, etc). Además permite que el docente disponga de herramientas que requieren la interacción o intervención de los estudiantes, como solicitarles la realización de un trabajo en un formato electrónico y responder cuestionarios con diferentes formatos para obtener retroalimentación y autoevaluación de los estudiantes.

El objetivo de este trabajo fue desde evaluar la opinión de los estudiantes en la implementación del aula virtual del curso "Introducción a la Mejora Genética"

Materiales y métodos

El curso "Introducción a la Mejora Genética" se dicta en el primer cuatrimestre del 3^{er} año de la carrera y consta de 15 semanas de cursada. La modalidad de la cursada es presencial. Durante la misma se dictan teóricos breves, en los que se explican conceptos relevantes y se destacan contenidos ineludibles para relacionar conceptos y de esta manera poder inferir y extraer conclusiones de cada tema. Además, se realizan talleres obligatorios en los que los estudiantes resuelven casos-problemas y un cuestionario sobre conceptos clave. Al cierre del taller se realiza una exposición y entrega escrita del mismo.

En los dos últimos años, se elaboró y diseñó un aula virtual que complementa la enseñanza presencial. El aula virtual es ofrecida como un espacio INTERACTIVO que permite que los estudiantes dispongan de un material didáctico que incluye:

- módulo de estudio teórico – práctico complementario de la bibliografía sugerida y cuestionarios de los talleres. En este material se ha desarrollado esquemáticamente los conceptos claves de cada tema.
- actividades interactivas obligatorias; para que los estudiantes aborden contenidos previos, refuercen contenidos teóricos-prácticos mediante el uso de esquemas, diagramas ó relacionen e integren los contenidos abordados en los diferentes encuentros.
- ejercicios adicionales no obligatorios con resoluciones para practicar las destrezas adquiridas en los talleres.
- material multimedia; que incluye videos motivacionales, simulaciones y modelos de los temas.

- artículos y noticias de actualidad relacionadas con los contenidos de genética
- espacio de consulta y foro; que permite el intercambio, debate, diálogo y comunicación en forma asincrónica entre los estudiantes y los docentes
- una tarea transversal que los estudiantes, organizados en grupo, realizan durante todo el cuatrimestre. Esta tarea denominada "seminario integrador" está basada en un diseño tutorial con ejes problematizadores relacionados con la práctica profesional veterinaria, y les permite el análisis de temas genéticos de actualidad. Durante el desarrollo del mismo, se realiza un proceso de investigación bibliográfica de abordaje interdisciplinario, donde los estudiantes deben elaborar un informe escrito, previamente estructurado, y realizar una presentación oral, utilizando diferentes recursos y medios audiovisuales.

Para evaluar la utilidad del aula virtual se realizó una encuesta de opinión anónima utilizando el formulario de google que los estudiantes de dos cohortes respondieron

Resultados y Discusión

La opinión de los estudiantes es que el material ofrecido en el aula virtual facilitó la comprensión de los temas vistos durante la cursada (más del 90%). Valoran especialmente, las guías de estudio (85%), los casos-problemas propuestos (94%), la disponibilidad de los problemas adicionales (89%), las resoluciones de los ejercicios planteados que les permite la autoevaluación (94%) y el trabajo en grupo que les permite un aprendizaje cooperativo (89%).

Los estudiantes mostraron un bajo interés por los artículos y noticias actualizadas (34%). Sin embargo, el hecho que un tercio de los estudiantes se muestren interesados por esta propuesta cumple con el objetivo planteado, dado que se generan espacios de intercambio docente-estudiante sino que, los propios estudiantes son multiplicadores entre sus compañeros de las noticias actuales.

Los estudiantes consideraron que el seminario integrador los ayudó a dimensionar el alcance de la genética (89%). El material multimedia ofrecido incentiva el interés de los temas a desarrollar y permite visualizar conceptos genéticos de difícil abstracción mediante modelos y simulaciones (73%)

Conclusión

La utilización del aula virtual, con recursos interactivos, permite que los estudiantes visualicen conceptos genéticos de difícil abstracción, relacionando los contenidos teóricos con aplicaciones prácticas y favoreciendo un aprendizaje significativo.

EA 7 La formación integral de los ingenieros agrónomos a través de la construcción de conocimientos, habilidades y actitudes.

Galassi, E. *, Saldungaray, C., Piñeiro, V., De la Fuente, L. y Adúriz, M.A.

Departamento de Agronomía, Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca, Pcia. Buenos Aires, Argentina.

*E-mail: esteban.galassi@uns.edu.ar

The integral formation of the agronomists through the construction of knowledge, skills and attitudes.

Introducción

Los ámbitos de intervención, donde el profesional agropecuario ha de desarrollar su profesión, han sufrido cambios estructurales importantes causados por una realidad compleja y cambiante.

Las preocupaciones por la formación de profesionales capacitados para dar respuesta a los problemas planteados por el medio exigen, no sólo una capacidad en el saber y en el "saber hacer" sino, además, el desarrollo de atributos relativos al "saber-ser" (Lagarde, 2001), cuestiones que nos remiten al concepto de competencias.

Las competencias laborales, pueden ser definidas según Catalano (2004), "como un conjunto identificable y evaluable de capacidades que permiten desempeños satisfactorios en situaciones reales de trabajo, de acuerdo a los estándares históricos y tecnológicos vigentes". Dentro de esta línea de pensamiento Minvielle (1998) define que "ser competente es ser capaz de hacer. Es dentro de la acción que la competencia se manifiesta y toma forma en la plenitud del término y no dentro de alguna potencialidad del operador susceptible de darle existencia."

En este trabajo nos proponemos reflexionar acerca de la importancia de la formación integral de los ingenieros agrónomos, como construcción de conocimientos, habilidades y actitudes mediante la descripción de una propuesta pedagógica llevada adelante por la asignatura integrada de "Gestión y Extensión Agropecuaria". En la misma se busca realizar un abordaje integral de la empresa agropecuaria incluyendo a los aspectos técnico-productivos y económicos, en función de las características sociales referidas al productor y su entorno.

Materiales y métodos

En la Universidad Nacional del Sur, en el año 1998, se implementó un nuevo plan de estudio para la carrera de Ingeniería Agronómica del Departamento de Agronomía, que reformuló y agrupó materias y contenidos e incorporó un nuevo núcleo temático nunca antes presente en los planes de estudio: la Extensión Agropecuaria. La Extensión aporta su enfoque en el ámbito de las acciones de tipo social e integra una serie de variables de análisis socio-productivas como parte importante de los contenidos de la nueva Área Socioeconómica creada en el año 2010.

La nueva asignatura Gestión y Extensión Agropecuaria, ubicada en el cuarto año de la carrera, surge de la integración de una materia existente en el anterior plan de estudios (Sistemas de Producción) y el nuevo núcleo temático de la Extensión. De esta manera se busca realizar un abordaje integral de la empresa agropecuaria incluyendo a los aspectos técnico-productivos y económicos, las características sociales referidas al productor y su entorno. El objetivo de la materia supera a la formación del alumno en las áreas de gestión y extensión rural para posicionarse como un ámbito de

integración de los conocimientos adquiridos y un lugar de práctica o ensayo de la futura actividad profesional.

Desde la asignatura Gestión y Extensión Agropecuaria, se propone una metodología de trabajo que consiste en la formulación, presentación y defensa de un proyecto, que a partir de un análisis diagnóstico integral de una empresa agropecuaria realice una propuesta superadora.

Resultados y Discusión

El enfoque propuesto para la asignatura, es amplio y abarcativo de las diferentes visiones de la extensión integrada a la gestión de la empresa agropecuaria. El alumno interactúa con el productor teniendo en cuenta sus objetivos y restricciones, consensuando una propuesta factible.

La figura del productor agropecuario resulta central en esta asignatura, dado que es quien aporta el caso de estudio para el proyecto, los saberes, experiencias y problemáticas con las que se trabajarán. Este actor es quien da el marco del proyecto y son los alumnos quienes integran y aportan los conocimientos adquiridos a lo largo de su trayectoria como estudiantes. En este contexto los docentes ocupan lugares diversos transmitiendo los conocimientos necesarios para la realización del trabajo, acompañando, guiando al estudiante y legitimando los saberes experienciales del productor con sus saberes constituidos. En algunos casos aparecen también las voces de otros actores (peones, familiares, veterinarios, agrónomos) manifestadas de manera indirecta, a veces validando saberes y en otras ocasiones tratando de compatibilizar el sentido común y el conocimiento académico (Moneti y Della Giustina, 2017).

Conclusiones

Contenidos, habilidades y actitudes son desarrollados a lo largo de todo el curso, como requisito para la aprobación de la asignatura. La propuesta del aprendizaje en competencias se ve reflejada en estos ejes, en tanto se corresponden con el "saber", "saber hacer" y "saber ser". Se plantea un desafío en cuanto el espíritu crítico al momento de compartir y defender el proyecto con los docentes y los productores.

Bibliografía

- CATALANO, A, COLS, S y SLADOGNA, M. 2004. Competencia Laboral. Diseño curricular basado en normas de competencia laboral. Banco Interamericano de Desarrollo. Buenos Aires.
- LAGARDE, S. 2001. Besoins de compétences et démarches territoriales. Aménagement et Développement transfrontaliers de la montagne. D.E.S.S.
- MINVIELLE, Y. 1998. Competences. Revista POUR, N° 60. Mes de diciembre. GREP: Group de Recherche pour l'Education et la Prospective.
- MONETTI, E. y DELLA GIUSTINA, S. 2017. Un dispositivo de formación universitaria centrado en la democratización del conocimiento. 2017. Jornadas de Investigación en Educación Superior, Montevideo.

EA 8 La evaluación como parte del proceso enseñanza aprendizaje: una experiencia en producción de carne bovina.

Macor, L.*, Bocco, O.A., Peñafort, C.H., Bruno, M.A., Anomale, M.V. y Sagardoy, V.

Facultad de Agronomía y Veterinaria. Universidad Nacional de Río Cuarto.

*E-mail: lmacor@ayv.unrc.edu.ar

Evaluation as part of the teaching-learning process: an experience in beef cattle production.

Introducción

La evaluación considerada como parte del proceso de enseñanza-aprendizaje, integra la práctica docente, y permite además de evaluar, incidir sobre la manera de aprender de los estudiantes. El presente trabajo se propone compartir una experiencia de trabajo docente y contribuir a los procesos de reflexión sobre evaluación en producción animal.

Materiales y métodos

Con el objetivo de revisar diferentes aspectos de la evaluación en Producción de Carne Bovina I, de las carreras Ingeniería Agronómica y Medicina Veterinaria de la Facultad de Agronomía y Veterinaria se integró, durante 2017 y 2018 el proyecto: "Voces diversas y un problema común: la evaluación de los aprendizajes en la universidad. Un encuentro reflexivo entre asesores pedagógicos y docentes" correspondiente a la convocatoria Proyectos de Innovación e Investigación para el Mejoramiento de la Enseñanza de Grado de la UNRC.

En el marco de este, existieron diferentes espacios colaborativos de reflexión, análisis y generación de propuestas pedagógicas al interior de la cátedra, en primera instancia, y como parte del proyecto entre cátedras y facultades, además de un seminario sobre la evaluación de aprendizajes. Para el trabajo al interior de la cátedra se plantearon tres momentos 1) Análisis de instrumentos de evaluación vigentes desde nuestras concepciones (¿Para qué lo hacemos?) instrumentos y criterios 2) Diseño de un nuevo instrumento y 3) su evaluación desde la perspectiva de estudiantes y docentes.

Resultados y Discusión

En las instancias de trabajo hacia el interior de la cátedra identificamos que 1) En los exámenes parciales evaluábamos conceptos dispersos y en los finales orales, la resolución de problemas con integración de contenidos pero en ningún caso evaluábamos de la manera que enseñábamos, 2) No se desarrollaban instancias de integración del aprendizaje durante el cursado 3) El planteo del cronograma y clases era desorganizado y no seguía un hilo conductor que permitiera al estudiante comprender la materia.

A partir de estas situaciones se diseñaron estrategias para abordar la problemática que, más allá de la elaboración de un nuevo instrumento, transformaron la manera de abordar la asignatura desde lo didáctico y procedimental: 1) Elaborar un manual básico de la asignatura, para favorecer el desarrollo posterior de conocimiento 2) La revisión y transformación del cronograma de clases y de clases presentadas a partir de la selección de contenido. 3) Ordenamiento de clases a partir de una hoja de ruta que, desde preguntas generales, se recreará lo que sucede en un ciclo productivo, con los conocimientos necesarios para comprender la asignatura. 4) Incorporación de un sistema de autoevaluación *on line* de resolución rápida y devolución inmediata, para facilitar la fijación de conocimientos e

identificar temas que no se comprendieron 4) Incorporar seminarios de resolución de problemas al final de la materia 5) Elaborar un parcial que incluya respuestas conceptuales e instancias de evaluación basada en problemas.

Luego de la implementación en 2017/18 se analizó la percepción de las innovaciones desde la mirada de estudiantes y docentes.

Más del 80 % de los estudiantes coincidió en que la inclusión de seminarios le permitió integrar temas de la materia, fijar conocimientos teóricos y repasar antes del examen parcial. En proporciones semejantes manifestaron que los formularios de autoevaluación facilitaron la preparación del examen. Para la mayor parte los estudiantes el examen parcial fue interesante, se relacionaba a su profesión, les había servido para aprender, pudieron demostrar sus conocimientos y su exigencia era adecuada. Sin embargo, en menor proporción algunos manifestaron incomodidad al realizarlo y necesidad de mayor claridad en las consignas.

Los docentes valoraron la inclusión de las diferentes actividades anteriores sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje, advirtieron además que algunos estudiantes preferirían clases teóricas y exámenes a través de metodologías que priorizaran la transmisión de contenido.

En relación con el nivel de integración que pudo reflejarse en el examen final, los docentes coincidieron en que aún existe dificultad para integrar contenidos. Sin embargo, la expresión y organización del contenido al momento de resolver situaciones problema mejoró, y observaron que cada vez menos estudiantes tenían conocimientos estancos, sin relacionar. A los fines de evaluar más objetivamente el nivel de integración en esta instancia se generará una rúbrica.

Conclusiones

A partir de analizar los instrumentos de evaluación que utilizábamos pudimos dar cuenta de situaciones que iban más allá de procesos de evaluación, se enseñaban contenidos, pero no los modos de trabajar, pensar y razonar la disciplina. Esta práctica docente generaba una fragmentación en el aprendizaje, y en vez de favorecer, dificultaba la integración de contenidos. Limitante que pudimos abordar desde diferentes aristas y que nos ocupa para seguir trabajando en el proceso de reflexión-acción-aprendizaje hacia el interior de la cátedra.

EA 9 La rúbrica como instrumento para evaluar aprendizajes por competencias en producción bovina de carne.

Macor, L.*, Bocco, O.A., Peñafort, C.H., Bruno, M.A., Anomale, M.V. y Sagardoy, V.

Facultad de Agronomía y Veterinaria. Universidad Nacional de Río Cuarto.

*E-mail: lmacor@ayv.unrc.edu.ar

Rubric as instrument to evaluate learning by competences in bovine meat production.

Introducción

La complejidad que representa el abordaje de los sistemas ganaderos, demanda una manera de aprender las disciplinas basada en la práctica. Esto implica una transformación en los procedimientos de enseñanza y de aprendizaje, a partir de diversificar y reordenar actividades, e incluso rediseñar el rol del profesor. El aprendizaje a través de competencias (saber ser y hacer) aparece como posibilidad, e implica una transformación en la evaluación del aprendizaje. La evaluación mediante rúbrica, como herramienta pedagógica, versátil e integral, además de evaluar descriptivamente diferentes características del aprendizaje por competencias, permite definir y explicar a los estudiantes lo que se espera que aprendan.

Materiales y métodos

Con el objetivo de revisar diferentes aspectos de la evaluación en Producción de Carne Bovina II, en Ingeniería Agronómica y Medicina Veterinaria de la Facultad de Agronomía y Veterinaria se integró, durante 2017 y 2018 el proyecto: "Voces diversas y un problema común: la evaluación de los aprendizajes en la universidad. Un encuentro reflexivo entre asesores pedagógicos y docentes" correspondiente a la convocatoria Proyectos de Innovación e Investigación para el Mejoramiento de la Enseñanza de Grado (PIIMEG) de la UNRC.

La materia se estructura a partir del aprendizaje por competencias, centrado en la práctica profesional. Históricamente las evaluaciones del curso eran individuales, de respuesta corta y sobre contenidos específicos, sin considerar aspectos como trabajo en equipo y elaboración de propuestas de manejo con mirada sistémica, aspectos relevantes en el cursado de la materia. Con el objetivo de incluir en la evaluación estos aspectos, se elaboró un nuevo instrumento. Basado en la resolución de un problema, a ser resuelto en grupos de 7 a 8 estudiantes, para un curso de aproximadamente 60. La rúbrica de evaluación utilizaba escalas de valoración subjetivas e incluía una instancia de autoevaluación.

Posteriormente se realizó un análisis sobre la implementación del instrumento desde la perspectiva de los estudiantes, mediante una encuesta estructurada, y de los docentes a través de una instancia reflexiva sobre el proceso.

Resultados y Discusión

Más del 85% de los estudiantes coincidieron en que atravesaron una situación cómoda, interesante, las consignas fueron claras, la modalidad era acorde al modo de enseñanza y les había servido para aprender. La mayoría manifestó que el tiempo del examen fue escaso y, en parte, los condicionó en el desarrollo.

Alrededor del 35% de los estudiantes consideró que la evaluación le permitió expresar sus conocimientos. Más del 65% de los estudiantes de IA, y el 26% de MV identificaron que la evaluación les permitió saber qué necesitaban mejorar y cómo hacerlo.

Respecto a lo metodológico, el uso de la rúbrica permitió que los estudiantes pudieran conocer los criterios de evaluación de manera explícita en forma previa al examen, orientándolos en cómo abordar su preparación y desarrollo. Los docentes pudieron unificar criterios de evaluación antes del examen y orientar el diseño y la redacción de las consignas en relación con los mismos.

En relación a la instancia reflexiva sobre el uso de este instrumento, los docentes acordamos que, en comparación a años anteriores, fue más claro evaluar las competencias alcanzadas por los grupos que realizaron la evaluación por encima de los aportes individuales. La corrección pudo realizarse por el equipo docente de manera conjunta, en poco tiempo y su realización fue más sencilla de lo que pensaban al inicio, mediante la metodología rápidamente se podía identificar el desempeño del grupo a partir de criterios unificados por los docentes.

Conclusiones

El uso de la rúbrica permitió evaluar las competencias planteadas en relación con diferentes aspectos referidos a la resolución de un problema en grupo, así como explicitar los criterios de evaluación tanto para estudiantes como docentes.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la secretaría académica de la UNRC que, a través de la convocatoria PIIMEG, incentiva y acompaña constantemente a la reflexión y mejora de nuestras prácticas docentes. A los participantes del proyecto de evaluaciones, docentes de diferentes facultades y asesoras pedagógicas, principalmente a Lic. Daniela Reiner, asesora de nuestra facultad.

Bibliografía

RAPOSO-MARTÍNEZ, 2011 La Rúbrica en la Enseñanza Universitaria: Un Recurso Para la Tutoría de Grupos de Estudiantes. Formación universitaria, 4(4), 19-28.

BLANCO BLANCO, 2008 Las rúbricas: un instrumento útil para la evaluación de competencias, en La enseñanza universitaria centrada en el aprendizaje: estrategias útiles para el profesorado Octaedro-ICE Barcelona.

EA 10 El uso de abreviaturas en la resolución de evaluaciones escritas de los contenidos de nutrición animal a nivel universitario.

Bernaldez, M.L.^{1*}, Molina, G.² y Schuster, G.¹

¹Carrera de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional de Villa María. ²Carrera de Ingeniería Agronómica, Universidad Nacional de Villa María.

*E-mail: mlaurabernaldez@hotmail.com

The use of abbreviations in the resolution of written assessment in animal nutrition subject at university level.

Introducción

El empleo de abreviaturas en documentos escritos responde al deseo de hacer más veloz la escritura y de ocupar el menor espacio posible en el desarrollo de una idea o concepto. La abreviatura viene del latín *abreviare* que significa 'hacer breve'. Según la Real Academia Española (2014) es una convención ortográfica que acorta la escritura de cierto término o expresión. Cualquier palabra puede ser abreviada; no obstante existen abreviaturas «personales», la que cualquier persona genera para uso propio en su escritura privada, y «convencionales» que son las reconocidas y empleadas comúnmente por los usuarios de una lengua, ciencia o disciplina. El uso de las abreviaturas convencionales no es libre, está limitada a terminología técnica y está sometida a ciertas reglas y contextos teóricos. Los exámenes escritos son documento de carácter formal e institucional. A nivel universitario, los exámenes escritos son instrumentos utilizados para acreditar el alcance que el estudiante tuvo respecto a los objetivos conceptuales y actitudinales que el espacio curricular se plantea como meta en la formación de los futuros profesionales. La utilización de abreviaturas personales en este tipo de documento no es correcta y puede generar serios problemas de comunicación entre los docentes evaluadores y los estudiantes evaluados. El objetivo de este trabajo es analizar la presencia de abreviaturas personales en documentos de evaluaciones finales escrita realizados por estudiantes de la Carrera de Medicina Veterinaria de la UNVM en el espacio curricular Nutrición Animal y Bases Agrícolas.

Materiales y métodos

Se recopilaron evaluaciones escritas finales de la asignatura Nutrición Animal y Bases Agrícolas desde el año 2016 al 2019. Las evaluaciones contuvieron de 7 a 10 consignas, que combinaban preguntas para responder *in extenso*, afirmaciones para ampliar conceptualmente, elección con justificación de la respuesta correcta entre múltiples opciones y definición de conceptos verdaderos y falsos con fundamentación sobre los falsos. Sobre 42 documentos escritos se identificaron las abreviaciones. En todas las evaluaciones muestreadas se encontró algún tipo de abreviatura. Se discriminó en convencionales (AbC), que fueron aquellas utilizadas en el dictado de la asignatura y que están reconocidas en la bibliografía científica a nivel nacional e internacional, y en personales (AbP). Se contaron la cantidad de apariciones del tipo de abreviación. Entre las AbP se describió la existencia de siglas polisémicas o presencia de una misma palabra abreviadas de diferentes forma (Benavent y Iscla, 2001). Dada la naturaleza no paramétrica de la variable, se realizó el test de Wilcoxon para pruebas apareadas y un análisis de correlación de Spearman.

Resultados y Discusión

Se examinaron 42 documentos escritos y se recogieron 114 abreviaturas; 67 fueron AbC y 47 AbP. Todos los documentos presentaron al menos una AbC, y 31 documentos presentaron AbP. El promedio de la cantidad de AbC usadas por documento fue 8,36 (DesVest 4,3415); el promedio de cantidad de AbP fue 2,28 (DesVest 2,9623). En los 19 documentos en que se registraron AbP la cantidad promedio fue de 3,2 abreviaturas.

Las AbP eran consistentes en su significado dentro del mismo documento. Entre los documentos revisados se presentaron 2 AbP en que cada una se usaba para las 2 palabras diferentes (abreviatura polisémica, como por ejemplo; "c/" que significó "cada" y "con"), y hubo 3 palabras que se abreviaron de maneras diferentes (por ejemplo; energía abreviada como e, E, ñ y ©).

Se encontraron diferencias significativas ($Z=5,44$; $p<0,0001$) entre los dos tipos de abreviatura, el tipo de abreviatura de mayor mediana fue la AbC (Me = 8,5; con un rango 2– 19) respecto a las AbP (Me = 1; con un rango 0– 14). Para conocer la relación entre los tipos de abreviatura, se realizó un análisis de correlación de Spearman encontrando una asociación significativa y positiva ($\rho=0,34$; $p=0,0260$) que ilustra una interdependencia en el uso de abreviaturas de los dos tipos.

Conclusiones

No todos los exámenes finales de la asignatura Nutrición Animal de la Carrera de Medicina Veterinaria presentaron AbP, pero el uso de AbC disciplinares y técnicamente aceptadas estuvieron presentes en todos los documentos. Las AbP se usaron en número escaso y significativamente menor al número de AbC en los documentos de evaluación escrita, no obstante esto, se puede observar una interdependencia en el uso de abreviaturas de los dos tipos.

El uso de AbC no quitaron agilidad a la lectura y corrección de los exámenes por parte de los docentes debido a que son técnicas y propias de la asignatura; tampoco lo hicieron las AbP, posiblemente por su baja frecuencia de aparición y la consistencia con que fueron utilizadas dentro de los documentos.

Bibliografía

- REAL ACADEMIA ESPAÑOLA. 2014. (23ª ed.) Madrid: Espasa Libros, S. L. U.
 BENAVENT, R.A. y ISCLA A.A. 2001. Papeles médicos, 10 (4):170-176.

EA 11 La implementación de prácticas de campo con el sector ganadero para la formación de estudiantes de grado.Jockers, E.^{1*}, Trpin, I.², Bergamo, N.¹, Rivero, V.¹ y Medina, V.¹¹ Universidad Nacional del Comahue (FaCA). ² Universidad Nacional del Comahue (FaCE).

*E-mail: esteban.jockers@faca.uncoma.edu.ar

*The implementation of field practices with the livestock sector for the training of undergraduate students.***Introducción**

El objeto de este trabajo es describir y evaluar la implementación de un programa de prácticas de campo, que se desarrolló para vincular a estudiantes avanzados de ingeniería agronómica -de la orientación producción animal- con el sistema de producción ganadero regional. Las prácticas de campo para estudiantes avanzados son recursos que promueven la formación en y para la práctica profesional desde el desarrollo de capacidades, la reflexión en la acción y la articulación dialéctica entre teoría y práctica (Lucarelli y Malet, 2010). La demanda de generar vínculos con el sector ganadero y de incorporar prácticas en los últimos años de la carrera de ingeniería agronómica, surge del claustro estudiantil y se complementa con las necesidades detectadas a partir de la evaluación del actual plan de estudios que no posee una adecuada relación de actividades prácticas/teóricas. Esta experiencia se ha realizado en forma extracurricular.

Materiales y métodos

El programa consistió en la implementación de 8 prácticas de campo, que involucraron a 18 estudiantes avanzados de la carrera de Ingeniería Agronómica de la Facultad de Ciencias Agrarias (FaCA-UNCo). Cada práctica se realizó en diferentes zonas ganaderas de las provincias de Río Negro y Neuquén, abarcando diversos sistemas de producción de ganado -bovino, ovino y caprino- y diferentes temáticas incluyendo la producción forrajera bajo riego, la producción de carne y de fibras, la comercialización, el manejo de recursos hídricos y forrajeros, y la organización de los productores. Los estudiantes avanzados accedieron a las mismas a través de una convocatoria pública y evaluación de *currículum* que fue realizada por un equipo docente designado para tal efecto. Cada práctica de campo incluyó un grupo de dos o tres estudiantes que llevaron adelante un programa de actividades. Los grupos fueron tutorados por referentes de los productores de la Federación de Cooperativas de la Región Sur, de la Sociedad Rural Bariloche y de la Cooperativa Agropecuaria de Comercialización de Pequeños Productores de la Zona Centro de Neuquén, con el apoyo de profesionales y técnicos de las agencias de extensión de INTA. La logística para el traslado de los estudiantes a los diferentes escenarios fue efectuada por la FaCA, INTA y las organizaciones de productores. Al finalizar cada práctica, los estudiantes elevaron un informe de las actividades realizadas, completaron una encuesta y participaron de un taller final de evaluación junto a docentes, representantes de los productores y tutores.

Resultados y Discusión

Las prácticas se llevaron adelante en las localidades y parajes de Río Chico, Jacobacci, La Angostura, Mamuel Choique, Zapala, Pilcaniyeu, Chaiful, Maquinchao, y Bariloche. La duración de cada práctica fue entre 10 y 21 días. Se contó con la colaboración de 11 profesionales y 23 ganaderos. Se identifican tres tipos de prácticas; A) Prácticas

exploratorias: los estudiantes recorrieron distintos escenarios productivos como campos de productores, áreas de desarrollo de proyectos, reuniones de productores, de equipos o comités técnicos y laboratorios de servicios agropecuarios. B) Prácticas de manejo: los estudiantes participaron de una instancia de manejo de hacienda en campos de productores, como esquila, clasificación de animales y fibras, alimentación de ganado, y reparación y acondicionamiento de herramientas e instalaciones. C) Prácticas de asesoramiento técnico: el grupo de estudiantes llevó adelante un estudio que implicó la elaboración de un informe técnico que se entregó como un aporte para el grupo de productores. El mismo caracteriza los recursos forrajeros, hídricos, la condición corporal del ganado y contiene propuestas de manejo. Los estudiantes han valorado positivamente la realización de estas prácticas, destacan la vinculación con productores y profesionales, y el conocimiento de la realidad productiva. El programa fue evaluado por los estudiantes en los siguientes aspectos; a) la duración de la práctica, b) el lugar en el que se desarrollaron las actividades, c) el momento del año en el que se realizó la práctica, d) los escenarios productivos y temas abordados y e) el acompañamiento de los referentes técnicos y productores, obteniéndose los siguientes puntajes (media±EE); 4,69±0,13; 4,62±0,18; 3,62±0,5; 4,54±0,24; 4,23±0,26, respectivamente (escala de 0 a 5 puntos). Así mismo proponen mejoras sobre el momento del año para su realización en la búsqueda de mayor coincidencia con prácticas de manejo en épocas no invernales, y mejorar la elaboración ex-ante del plan de actividades. La valoración positiva de los estudiantes sobre la inclusión de los productores ganaderos en actividades de la formación profesional es coincidente con otras experiencias anteriores en la región (Girardin et al, 2013). Desde el sector ganadero se destacó del programa la articulación interinstitucional y la participación de los estudiantes y se propuso la necesidad de incorporar instancias de devolución de los estudiantes hacia los productores.

Conclusiones

Los resultados dan cuenta del valor formativo de este tipo de prácticas en carreras que tienen un propósito de intervención en la realidad, en las que la relación teoría-práctica invierte su relación tradicional, aquí se recurre a la teoría para interpretar e intervenir en un problema real de la práctica profesional. Así pareciera que adquiere relevancia promover nuevos programas de similares características y su incorporación como actividades curriculares en el plan de estudios.

Bibliografía

- GIRARDIN. 2013. Revista Argentina de Producción Animal Vol 33 Supl.1:97-109
- LUCARELLI. y MALET. 2010. Universidad y prácticas de innovación pedagógica. Estudios de casos en la UNS, Buenos Aires: Jorge Baudino Ediciones.

GM 1 Validación de DEPs en toros Brangus a partir una muestra diseñada de la performance de su progenie.Munilla, S.^{1,2*} y Buitrago, M.¹¹Departamento de Producción Animal, Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires, Argentina. ²CONICET.*E-mail: munilla@agro.uba.ar*EPDs validation in Brangus bulls using a designed sample of their offspring performance.***Introducción**

El objetivo principal de un programa de evaluación genética de una raza bovina es calcular y difundir las DEPs (acrónimo de "Diferencias Esperadas entre Progenies") de reproductores destacados para caracteres económicamente relevantes. Las DEPs predicen performance futura y, en consecuencia, su validación está asociada a la materialización de esa predicción. En un trabajo precedente, Munilla y Terza (2018) propusieron un método de validación basado en regresar el promedio de desvíos fenotípicos de la progenie de toros (los PYD, por "Progeny Yield Deviation") en su correspondiente DEP. Desde el punto de vista de una validación cruzada, una de las posibles limitantes del enfoque es que los PYD no son una medida completamente independiente de performance futura. La alternativa es regresar directamente datos de performance tomados en una prueba progenie. Idealmente, esta estrategia involucra un experimento diseñado, pero éstos son costosos. En este trabajo proponemos utilizar los mismos datos colectados por el programa de evaluación genética para ajustar la regresión, pero tomando una muestra de la progenie de los toros seleccionada con un criterio de diseño estadístico. Ilustramos el procedimiento analizando datos de peso al nacimiento de toros Brangus.

Materiales y métodos

Se trabajó sobre la base de datos del programa de evaluación genética de raza Brangus (ERBra) y el Sumario de Padres 2017 editado por la Asociación Argentina de Brangus. En primer lugar, se listaron los toros del sumario cuya exactitud fue mayor a 0,80 para el carácter peso al nacer (PN). Luego, se extrajo de los registros del ERBra los datos de la progenie de esos reproductores reportados para el ERBra 2018. Sólo se consideraron datos de grupos de contemporáneos (GC) en los que se habían utilizado dos o más de los toros listados, con al menos 10 crías cada uno, y con la restricción de que cada uno de ellos tuviera progenie en al menos dos GC.

Sobre este archivo de datos se aplicaron los siguientes criterios. En primer lugar, se garantizó que todos los GC estuvieran conectados entre sí por al menos un toro de referencia. En segundo lugar, se eliminaron datos de transferencias embrionarias y se recategorizaron las edades de madre. Finalmente, se clasificaron los establecimientos en función de su ubicación geográfica y los sistemas de producción más característicos de la región. Se verificó que, en la medida de lo posible, los niveles de los diferentes factores considerados respetaran un diseño factorial.

Los datos se analizaron ajustando un modelo lineal mixto a los datos de PN de los terneros ($N = 2795$). La ecuación del modelo (en forma esquemática) fue:

$$PN = \beta \times DEP_{PADRE} + SEXO + EDMA + SPROD + GPN + Error,$$

donde PN representa el peso al nacimiento, β es el coeficiente de regresión que cuantifica la diferencia en performance por unidad de DEP de su padre (DEP_{PADRE}), SEXO es el efecto de sexo con dos niveles (macho o hembra), EDMA es la edad de

la madre con tres niveles (vaquillona, 2-3 años, vaca adulta, 4-8 años, y vaca vieja, +9 años), SPROD es el efecto del sistema de producción (2 niveles) y GPN es el efecto del grupo de contemporáneos, tratado como aleatorio con 42 niveles independientes e idénticamente distribuidos. El análisis se realizó mediante el paquete R (R Core Team, 2019).

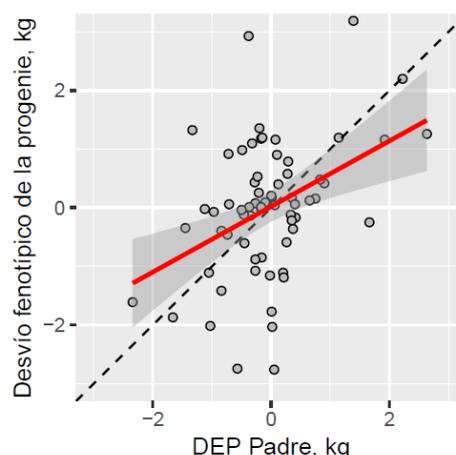
Resultados y Discusión

En el Cuadro 1 se presenta un resumen de los resultados del análisis estadístico con las estimaciones de los efectos fijos y sus correspondientes errores estándares. El coeficiente de regresión de la DEP del padre en la performance de su progenie fue igual a 0,70, indicando un aumento de esa magnitud en el PN promedio por cada unidad de aumento de la DEP. La pendiente fue significativamente diferente a la relación 1:1 esperada. Para una mejor visualización de los resultados, la información de la tabla se complementa un gráfico de dispersión del promedio de los desvíos fenotípicos de cada toro, calculado como el residual del modelo sin el efecto de la DEP del padre, y el correspondiente valor de la DEP (Figura 1). El gráfico está representado en escala 1:1 con una recta de regresión lineal sobreimpuesta.

La estrategia empleada permitió realizar una validación diseñada de los resultados del programa de evaluación genética nutriendose de la información recolectada por el mismo programa. En promedio, la evaluación genética para PN que realiza el ERBra es ciertamente confiable. Se observa, sin embargo, una dispersión importante entre la performance esperada y la observada para algunos toros.

Cuadro 1. Resumen del análisis estadístico de los datos.

Efecto	Estimando	Estimación	Error est.
DEP	β	+0,70	0,10
SEXO	♂ vs ♀	+0,74	0,13
EDMA	VQ vs VA	-0,94	0,21
EDMA	VV vs VA	-0,66	0,19

**Figura 1.** Regresión del desvío fenotípico promedio de la progenie de los toros en su DEP para peso al nacimiento.**Bibliografía**

MUNILLA, S. y TERZA, S. 2018. *RAPA* 38 (Supl. 1): p. 60.
R CORE TEAM. 2019. URL <https://www.R-project.org/>

GM 2 ¿Por qué la “regresión ancestral” es un modelo de regresión?Picardi, D.L.^{1*} y Cantet, R.J.C.^{1,2}¹Departamento de Producción Animal, Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires. ²INPA-CONICET

*E-mail: dpicardi@agro.uba.ar

Why the “ancestral regression” is a regression?

Introducción

La regresión ancestral propuesta por Cantet et al (2017) es un modelo de predicción del valor de cría animal (BV) que emplea los datos, el pedigree e información genómica. Una propiedad importante del modelo es la de generar una estructura de covarianzas (Σ) que puede invertirse con reglas similares a las de Henderson (1984) en el modelo animal clásico, facilitando así el cálculo de los predictores BLUP(BV) dado que la matriz de residuos Mendelianos ($\text{Var}(\boldsymbol{\varphi})$) es una matriz diagonal. En esta nota comentaremos por qué los $\boldsymbol{\varphi}$ son independientes en la regresión ancestral y por lo tanto $\text{Var}(\boldsymbol{\varphi})$ es diagonal, mediante un desarrollo de Tian (2005).

Métodos

Utilizaremos la notación GS para el abuelo, S para el Padre y X para el hijo. Suponiendo que los abuelos constituyen la generación base, el BV de GS es igual al error del modelo o residuo Mendeliano: $a_{GS} = \phi_{GS}$. Esto se debe a que GS carece de información ancestral dentro del vector de BV y es imposible ajustar un modelo autoregresivo parental o ancestral. Asimismo, dado que los padres contribuyen con la mitad del genoma del hijo, los coeficientes de regresión marginal entre el abuelo y el padre ($\beta_{s,GS}$) y entre el padre y el hijo ($\beta_{x,s}$) toman valores iguales a 0.5 (Henderson, 1984), con lo cual la ecuación del BV del individuo X es:

$$a_x = \beta_{x,s} a_s + \phi_x \Rightarrow a_x = 0.5 a_s + \phi_x \quad [1]$$

Siguiendo estrechamente a Tian (2005), generalizaremos el sistema de ecuaciones simultáneas involucrando los valores de cría de GS y S al de X, como sigue:

$$\begin{aligned} a_{GS} &= \phi_{GS} \\ a_s &= 0.5 a_{GS} + \phi_s \\ a_x &= 0.5 a_s + \phi_x \end{aligned} \quad [2]$$

Dado que los BV se escriben como recursión en los BV parentales, la $\text{cov}(\phi_x, \phi_s) \neq 0$ porque ϕ_x contiene *variación parental no explicada por la regresión* a los padres debido a: 1) la *recombinación* que induce que el aporte de los abuelos sea diferencial y no 0.25 cada uno (Cantet et al, 2017); 2) si el animal es consanguíneo, la información parental y maternal está correlacionada. En consecuencia, la ecuación $a_x = 0.5 a_s + \phi_x$ no es propiamente una regresión dado que los errores $\boldsymbol{\varphi}$ no son independientes. Bajo normalidad, la covarianza marginal entre a_x y a_s ($\Sigma_{x,s}$) y entre ϕ_s y ϕ_x , son distintas de cero. Para diagonalizar la matriz de covarianzas de los residuos, Tian (2005) apeló al procedimiento de Gram-Schmidt describiendo los errores:

$$\phi'_x = \phi_x - \frac{\Sigma_{x,s}}{\Sigma_{s,s}} \phi_s \quad [3]$$

Así la covarianza entre los residuos “ajustados” del individuo y el padre, como así también con su abuelo, son cero: $\text{cov}(\phi'_x, \phi_s) = \text{cov}(\phi_x, \phi_{GS}) = 0$. De la expresión [3] se

desprende que $\phi_x = \phi'_x + \frac{\Sigma_{x,s}}{\Sigma_{s,s}} \phi_s$. Reemplazando en [1]

tenemos un modelo con residuo independiente:

$$a_x = \beta_{x,s} a_s + \frac{\Sigma_{x,s}}{\Sigma_{y,y}} \phi_s + \phi'_x \quad [4]$$

Ahora podemos substituir ϕ_s procediendo del mismo modo que hicimos a partir de [3], con la expresión derivada de la ecuación del BV paterno siguiente $\phi_s = a_s - \beta_{s,GS} a_{GS}$ con la cual reemplazaremos en [5] para obtener

$$a_x = \beta_{x,s} a_s + \frac{\Sigma_{x,s}}{\Sigma_{s,s}} (a_s - \beta_{s,GS} a_{GS}) + \phi'_x$$

Esta última expresión se puede reescribir así

$$a_x = \beta_{x,s} a_s + \frac{\Sigma_{x,s}}{\Sigma_{y,y}} a_s - \frac{\Sigma_{x,s}}{\Sigma_{y,y}} \beta_{s,GS} a_{GS} + \phi'_x$$

permitiendo redefinir los coeficientes de regresión

$$a_x = \left(\beta_{x,s} + \frac{\Sigma_{x,s}}{\Sigma_{s,s}} \right) a_s + \left[\beta_{s,GS} \left(-\frac{\Sigma_{x,s}}{\Sigma_{s,s}} \right) \right] a_{GS} + \phi'_x \quad [5]$$

El BV del individuo es ahora una función, no solo del BV del padre sino también del abuelo, hecho que inducirá un aumento de la exactitud de predicción del BV individual.

Conclusión

La ecuación [5] es una versión sencilla de la regresión ancestral con las siguientes expresiones para los coeficientes de regresión parcial:

$$\beta_{x|s|GS} = \beta_{x,s} + \frac{\Sigma_{x,s}}{\Sigma_{s,s}} \quad \beta_{x|GS|s} = \beta_{s,GS} \frac{\Sigma_{x,s}}{\Sigma_{s,s}}$$

y con residuos Mendelianos independientes.

Bibliografía

- CANTET, R.J.C., GARCÍA-BACCINO, C.A., ROGBERG A., FORNERIS, N.S. y MUNILLA, S. 2017. Beyond genomic selection: the animal model strikes back (one generation). *J. Anim. Breed. Genet.* 134: 224–231.
- HENDERSON, C.R. 1984. *Applications of Linear Models for Animal breeding*. University of Guelph Press, Guelph, CA.
- TIAN, J. 2005. Identifying direct causal effects in linear models. *In: Proceedings of the Twentieth National Conference on Artificial Intelligence (AAAI)*. 346–353. AAAI press, Palo Alto, USA.

GM 3 Programa de conservación genética de los Asnales de Remonta del Ejército Argentino.

Díaz, S.^{1*}, Bruno, S.³, Zappa, M.E.¹, Hilbing, A.³, Corbi-Botto, C.M.¹, Sadaba, S.A.¹, Boiko, F.D.², Meroni, J.¹, Monteverde, A.³ y Giovambattista, G.¹

¹Instituto de Genética Veterinaria "Ing. Fernando N. Dulout" (IGEVET-CONICET La PLATA) y Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata. Av. 60 y 118 S/N B1900, La Plata, Buenos Aires - Argentina. ²Cátedra de Clínica de Grandes Animales, Hospital Escuela. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata. Av. 60 y 118 S/N B1900, La Plata, Buenos Aires - Argentina. ³Dirección de Remonta y Veterinaria. Ejército Argentino. Arévalo 3065 C1426DJG, Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

*Email: sdiaz@fcv.unlp.edu.ar

A genetic conservation program for Remonta Argentino donkeys.

Introducción

Los recursos genéticos estratégicos permiten tener una fuente de diversidad para enfrentar factores que amenazan la producción. En este caso, proveen materia prima para un programa de mejoramiento y conservación genética por la robustez frente a factores climáticos o enfermedades, adaptación a ambientes marginales o extremos, identidad regional y de origen. En 1920 la Dirección de Remonta y Veterinaria, comenzó el desarrollo de una raza de asnos (Remonta Argentino), a partir de la cruce planificada de ejemplares Mammoth Jack, Ausetana, Poutoi y Martina Franca, con el fin de producir un biotipo apto para carga y silla. Se obtuvo un tipo de asnos de buen tamaño (1,50 m), rústico y correcto en su conformación, población que se produce de manera extensiva, con temporadas reproductivas donde se entabla un único asno con varias hembras. Los asnos machos se utilizan para la inseminación artificial de hembras equinas y producir mulas. Los animales se inscriben en los Registros Genealógicos de la Sociedad Rural Argentina, y todos los productos tienen genealogía registrada hasta tatarabuelos. La cría actual consta de 3 reproductores machos, 18 hembras y 18 crías de distintas edades. Sin embargo, la población se ha ido reduciendo paulatinamente, aumentando su consanguinidad, con reducción de alzas, problemas de aplomos y bajas tasas de fertilidad. El objetivo general consiste en establecer un programa para fomentar y consolidar los parámetros demográfico-poblacionales que estabilizan los grupos de cría de asnos domésticos (*Equus asinus*) y mulares de Remonta. Consiste en caracterizar a nivel productivo, fenotípico, genealógico y genético, la población que se encuentra bajo estrés reproductivo, evidenciado por reducción poblacional y pérdida de fertilidad, características todas que tienen efecto en la producción de este biotipo. El programa de cría se inició con el análisis de *pedigree* en la población de asnos de referencia, para establecer un plan de conservación *in situ* (unidad experimental en sistema de producción).

Materiales y métodos

La evaluación genética previa al programa de cría, consistió en análisis genealógico y genético: 1-Análisis genealógico a partir de *pedigree*. Se confeccionó la base de datos a partir del máximo de generaciones inscriptos en los RRGG y con el análisis genealógico propiamente se definió la población de referencia con padres, madres, año de nacimiento, origen y procedencia, mediante del programa PEDIG. 2-Análisis genético-poblacional de la región hipervariable de ADN mitocondrial. El análisis estadístico poblacional se realizó utilizando los paquetes de análisis bioestadístico Genepop, Arlequin, DNASP, Mega, para

estimar las frecuencias génicas, genotípicas y haplotípicas, y la diversidad genética: He, Ho, PIC, na, así como los coeficientes de *inbreeding* y parentesco.

Resultados y Discusión

La base de datos quedo conformada por 152 animales. Se determinó la distribución de edades por sexo por año, grado de consanguinidad, contribución genética de fundadores y número efectivo poblacional. El tamaño efectivo de la población de fundadores fue de 26 animales, con un *inbreeding* promedio de 2, y un coeficiente de parentesco de 8. Se observó un aumento del *inbreeding* promedio de 1,14 (generación 2) a 14,94 (generación 8), con una reducción del tamaño efectivo poblacional de 44 a 5.

A nivel genético-molecular en las secuencias obtenidas del ADN mitocondrial, se estimó la presencia de 4 haplotipos diferentes. Estos haplotipos se agrupan en un *cluster* bien diferenciado de los 35 haplotipos estimados en caballos domésticos de diferentes razas de Argentina.

Conclusiones

Los resultados genealógicos y el análisis genético preliminar muestran un buen pronóstico para la población de asnos de remonta. El estatus de la población muestra una reducción evidente de la variabilidad, con aumento de la consanguinidad y el parentesco entre animales. Estos resultados preliminares permitirán realizar estudios comparativos, y analizar desde un punto de vista genético molecular una predicción del efecto en la mejora y selección como aporte al sistema tradicional empleado en la actualidad. Además, serán la base para detectar si hay apareamientos basados en parentesco y si hay tendencia a la disminución de la aptitud biológica cuando se aparean los individuos relacionados.

Agradecimientos

Los autores agradecen a: Dirección de Remonta y Veterinaria, Dr. Denis Pitté Fletcher, Estación de Cría de Animales Silvestres (ECAS), MV Fernando Boiko, propietarios que aportaron muestras de pelo, sangre, datos y fotografías. Financiación: PICT2016-1134 y Proyectos de Incentivos Docentes (UNLP), y es parte de Convenio de Cooperación Científico Académica FCV, UNLP-DRV,EA.

Bibliografía

Propuesta Estratégica para Establecer Un Programa De Conservación y Selección del Recurso Zoogenético: *Equus asinus* y mulares de la Dirección de Remonta y Veterinaria. Protocolo complementario al Convenio Marco (2016) FCV-UNLP y DRV-EA.

GM 4 Genética de razas equinas de Argentina. Genealogías y linajes en las problemáticas sanitarias y productivas de las razas.

Díaz, S.^{1*}, Corbi-Botto, C.M.¹, Sadaba, S.A.¹, Zappa, M.E.¹, Boiko, F.D.², Olivera, L.H.¹, Espasandín, A.G.³, Francisco, E.I.¹, López, R.A.², Cipolini, M.F.³ y Peral García, P.¹

¹Instituto de Genética Veterinaria "Ing. Fernando N. Dulout" (IGEVET-CONICET La Plata) y Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata. Av. 60 y 118 S/N (1900) La Plata, Bs.As.²Cátedra de Grandes Animales, Hospital Escuela, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata. ³Cátedra de Enfermedades Infecciosas, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional del Nordeste. Juan Bautista Cabral 2131 (W3402 BKG) Corrientes, Argentina.

*Email: sdiaz@fcv.unlp.edu.ar

Genetics of horse breeds from Argentina.

Introducción

Argentina es reconocida como generador de equinos de excelencia, y se ubica entre los mayores productores del mundo. En nuestro país se crían más de 25 razas equinas, y se registran en tres Registros Genealógicos, más de 22.000 nacimientos (razas puras) por año, sin contar equinos de zonas urbanas ni manadas salvajes, y se estima que hay ~1500 productores. La industria equina ha sido impulsada por el perfeccionamiento de técnicas de biotecnología aplicada a la reproducción, el desarrollo económico derivado del trabajo rural, turismo rural, terapias asistidas con caballos, seguridad y espectáculos ecuestres. Dado que el *background* genético de las razas locales se conoce parcialmente, se propone describir las características genealógicas y genético-genómicas de poblaciones representativas de equinos criados en Argentina (Criollo Argentino, Falabella, Petiso Argentino, Silla Argentino, Remonta Argentino), a través de los trabajos realizados en el IGEVET en el periodo 2013-2019, para analizar la utilidad de este conocimiento en las actuales problemáticas sanitarias y productivas de las razas.

Materiales y métodos

En trabajos previos realizados en el marco de proyectos de investigación y tesis de formación doctoral en el periodo 2007-2018 (Kalemkerian 2014; Francisco 2014; Sadaba 2018; Corbi Botto 2019; Espasandín 2019), se conformó un banco de muestras equinas de más de 1200 individuos de poblaciones pertenecientes a razas puras y mestizos (Criollo Argentino N=151; Falabella y cruza N=56; Shetland N=6; Silla Argentino N=260; Mestizos N=70; Cuarto de Milla N=31; Arabe N=490; Criollo CH N=90; Percheron N=6; SPC N=15 Appaloosa N=96). Se obtuvieron muestras de sangre y pelo de cada animal, además de fotografías y reseña completa para completar el perfil genético. Las extracciones de ADN se realizaron a partir de sangre y pelo siguiendo los protocolos recomendados. El análisis se realizó a nivel: 1) genealógico, 2) genético molecular, 3) genómico, 4) de asociación. El análisis genealógico se realizó en forma retrospectiva, a partir del relevamiento de animales inscriptos en los RRG de cada raza, para definir la población de referencia con los padres, madres, sexo, año de nacimiento, origen (país), procedencia (establecimiento). La población de referencia se estimó mediante el programa de análisis de genealogías PEDIG. Para el estudio genético-molecular y poblacional, se utilizó el ADN como molde para amplificar por Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR): i) los marcadores microsatélites usados internacionalmente para identificación de caballos, ii) marcadores genéticos

inmunes; iii) ADN mitocondrial; iv) genes causantes de enfermedades monogénicas (ej: SCID, CA). El análisis siguiente en cada tipo de marcador, se hizo con las técnicas: PCR-RFLP, PCR-secuenciación directa, PCR-fragmentos, Pirosecuenciación, arreglos de ADN (SNPs). El análisis estadístico poblacional se realizó en forma individual y combinada, utilizando los paquetes Genepop, Arlequin (frecuencias génicas, genotípicas y haplotípicas y diversidad genética - He, Ho, PIC, na). DNASP, Mega, Genome Studio, Structure, PennCNV, se usaron para el análisis genómico.

Resultados y Discusión

Se analizaron un total de 450 muestras de caballos pertenecientes a 6 razas puras, 3 poblaciones de cruza o media sangre, 4 poblaciones de mestizos. El análisis genealógico permitió determinar el grado de consanguinidad de cada grupo, el número de fundadores, número efectivo poblacional y porcentaje de contribución de otras sangres. El análisis molecular, realizado con diferentes tipos de marcadores genéticos, detectó la presencia de distintos grados de variabilidad genética, desequilibrio de H-W. La comparación demostró las relaciones filogenéticas reportadas por registros históricos entre las razas locales, así como el origen común de Criollo Argentino, Petiso Argentino y Falabella. El número de linajes maternos ancestrales fue variable en cada grupo, y se identificaron entre 2 y 15 haplotipos diferentes que permitieron, en algunas razas, remontar la información hasta las líneas fundadoras originales en distintas regiones geográficas, y hallar líneas maternas fundadoras compartidas entre razas.

Conclusiones

Se concluye que toda la información obtenida y recopilada en cada una de las razas locales analizadas constituye un banco de información genética que permite establecer estudios comparativos entre razas, así como aportar parámetros básicos para la estimación de asociaciones genéticas, realizar predicciones en la mejora y selección como aporte a los sistemas tradicionales empleados en la actualidad.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la Dra. Florencia Ortega (INTA Leales, Tucumán), MV Jorge Castagne (Colegio de Veterinarios de Chaco), a veterinarios, propietarios y criadores que aportaron muestras y datos de los caballos. Estos trabajos fueron posibles por el financiamiento otorgado por CONICET-PIP0315, PICT2012-2610, PICT2016-1134, Proyectos de Incentivos Docentes (UNLP).

Bibliografía

Tesis Doctorales.

GM 5 Efecto del polimorfismo en el marcador IGF1-SnaBI en la edad a la pubertad de vaquillonas.Bonamy, M.^{1*}, Rogberg-Muñoz, A.², Fernandez, M.E.², Giovambattista, G.² y Baldo, A.¹¹ Cátedra de Producción Bovina. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional de La Plata. ²Instituto de Genética Veterinaria (IGEVET, FCV, UNLP-CONICET)

*Email: mbonamy@fcv.unlp.edu.ar

*Effect of IGF1-SnaBI polymorphisms in age at puberty in heifers.***Introducción**

La evaluación de datos provenientes de estudios observacionales no permite evaluar la direccionalidad de las correlaciones, impidiendo demostrar causalidad. Los modelos de ecuaciones estructurales (SEM) son una variante de los modelos multivariados que permiten modelar causalidad direccional. El marcador SNP IGF1-SnaBI ha sido asociado con diferentes niveles de secreción de IGF1 en bovinos, con el crecimiento y también con algunas características reproductivas. Sin embargo, no es claro si el efecto sobre la reproducción es un efecto directo o indirecto a través del crecimiento.

El objetivo del presente trabajo es cuantificar el efecto directo del marcador IGF1-SnaBI sobre la edad a la pubertad en vaquillonas, así como también su efecto indirecto a través del crecimiento, utilizando SEM.

Materiales y métodos

Se realizó el seguimiento de la actividad ovárica y el peso de 129 vaquillonas Angus en 2 establecimientos de la provincia de Buenos Aires. La edad a la pubertad (EP) se determinó como la edad a la que se observó el primer cuerpo lúteo. De cada vaquillona se calculó el aumento diario de peso (ADP) como el coeficiente de regresión lineal del peso en el tiempo para cada animal.

Se analizó el polimorfismo de IGF1-SnaBI (rs13452733) localizado en la región promotora del gen de IGF1 mediante pirosecuenciación, computando como 0 los individuos CC, 1 los CT y 2 los TT.

El modelo de análisis utilizado fue el siguiente:

$$y_i = \Lambda y_i + X_i \beta + u_i + e_i$$

donde y_i contiene las observaciones en los tres caracteres evaluados en el animal i (EP, ADP e IGF-SnaBI), Λ es una matriz de 3x3 triangular inferior con $\lambda_{ii}=0$, que contiene los coeficientes estructurales que expresan la magnitud de la asociación causal, β contiene los efectos fijos asociados a X_i (efecto rodeo), u_i contiene los efectos genéticos y e_i los residuos del modelo.

El modelo fue ajustado mediante la función gibbsREC (Valente y Rosa, 2013) en el software R, utilizando 100.000 iteraciones, con un descarte de las primeras 10.000 como burn-in, y almacenando una de cada 5 muestras para disminuir la autocorrelación.

El efecto directo entre las características evaluadas fue determinado a partir de la media de la distribución posterior y el 95% HPD (mayor densidad posterior). El efecto indirecto fue calculado como $\lambda_{ij} * \lambda_{ij}$, y el efecto total como la suma del efecto directo y el efecto indirecto.

Resultados y Discusión

Se testearon 3 modelos, el modelo representado en la Figura 1 fue seleccionado debido a su menor valor de DIC (Criterio de Desvío de Información) y su factibilidad biológica.

La interpretación de los parámetros λ se interpretan de la misma manera que un parámetro de regresión. Según los resultados obtenidos el marcador IGF-SnaBI tiene un efecto directo sobre la edad a la pubertad de -4.91 días y de 0.01 kg/día por cada adición de un alelo T. El ADP tiene un efecto directo sobre EP de -11.04 días por cada kg de mejoramiento de ADP.

Según los resultados obtenidos el efecto del marcador IGF-SnaBI sobre la edad a la pubertad es principalmente directo, por otro lado, el efecto del crecimiento sobre la edad a la pubertad esta poco relacionado con el efecto del marcador IGF-SnaBI.

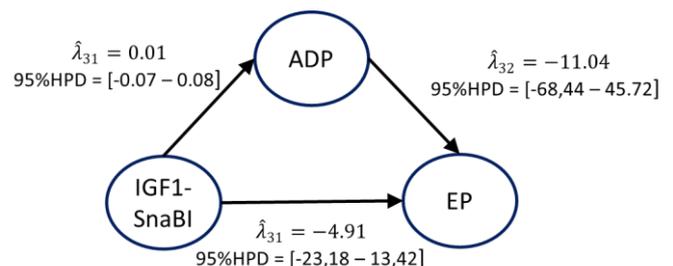


Figura 1. Grafico acíclico directo (DAG) de las relaciones estructurales entre el marcador IGF1-SnaBI, el aumento diario de peso (ADP), y la edad a la pubertad (EP).

Cuadro 1. Efecto directo, indirecto y total del marcador IGF1-SnaBI sobre la edad a la pubertad.

Tipo de Efecto	Magnitud
Directo	-4,91 [-68,4 – 4,6]
Indirecto	-0,16 [-2,9 – 2,4]
Total	-5,07 [-23,1 – 13,3]

Conclusiones

El marcador IGF-SnaBI afecta la edad a la pubertad a mediante un efecto directo e indirecto a través del crecimiento, siendo el directo de mayor importancia.

Bibliografía

VALENTE y ROSA. In: Gondro y col. 2013. Humana Press. Pag. 449-464.

GM 6 Caracterización poblacional de reproductores Angus en la Exposición Rural de Palermo entre 2013 y 2017.

Pardo, A.M.*, Iglesias Grasso, I. A. y Corva, P.M.

Unidad Integrada EEA INTA Balcarce - Fac. Cs. Agrarias UNMdP.

*E-mail: pardo.alan@inta.gob.ar.*Population structure of the Angus breed in the Exposición Rural de Palermo between 2013 and 2017.***Introducción**

A pesar del significativo progreso de los métodos de evaluación genética de reproductores, la evaluación fenotípica en exposiciones sigue ocupando un rol destacado. Teniendo en cuenta los cambios de biotipo de la raza Angus y los objetivos de selección a través de los años, es razonable identificar a la Exposición Rural de Palermo (ERP) como un factor importante e influyente a la hora de determinar el animal ideal buscado por la raza. Por ello, se analizó la estructura poblacional de los animales Angus inscriptos en la ERP entre 2013 y 2017.

Materiales y métodos

Se contó con información de 2.217 reproductores Angus (943 machos y 1.274 hembras) procedentes de 310 expositores inscriptos en la ERP, junto con los respectivos veredictos, entre los años 2013 y 2017. Para establecer el origen de un reproductor se tomó como referencia el plantel de pertenencia de su madre. En el caso de reproductores extranjeros, el origen se identificó sólo con el país de procedencia (ej. U.S.A, Canadá).

A partir de la genealogía completa (PB, 3.992 animales), se definió una población de referencia (PR) de 285 animales que obtuvieron por lo menos un 1^{er} premio (Grandes Campeones, Reservados de Grandes Campeones, Terceros mejores animales de la exposición, Campeones, Reservados Campeones y 1^{tos} Premios). Para los dos niveles poblacionales se analizó la contribución genética marginal (CG) de fundadores y ancestros; y la CG de los rodeos fundadores (orígenes). Además, la PB fue analizada en base a los orígenes como una población genéticamente estructurada, en la que hay un flujo jerárquico de reproductores de ápice a base (Núcleo, Multiplicadores y Base). Los análisis se efectuaron con Endog (Gutiérrez y Goyache, 2005).

Resultados y Discusión

En la PB se distribuyeron un máximo de once generaciones y un total de 440 padres y 1.513 madres. El tamaño máximo de las familias paternas y maternas fue 160 y 13, respectivamente. Es posible indicar la escasa profundidad de la genealogía, debido a que se analizó solamente la población Angus participante en las exposiciones. Además, puede observarse en el Cuadro 1 que

Cuadro 1. Medidas de variación genética a través de la genealogía.

	PB ¹	PR ²
Ancestros	1.492	246
Explican 25%	8	6
Explican 50%	98	29
Explican 75%	511	99
Orígenes	159	66
Explican 25%	2	2
Explican 50%	5	5
Explican 75%	23	16

¹PB: Genealogía completa; ²PR: Animales con al menos un 1^{er} premio.

98 reproductores y cinco orígenes (país de importación o cabaña local) del total justifican respectivamente el 50% de la variabilidad genética. En este sentido, se destaca que 10 animales (9 machos y una hembra) explicaron el 35,4% de la variabilidad genética de los animales galardonados con hasta un 1^{er} premio; cuatro de ellos de origen estadounidense y seis nacionales.

En el Cuadro 2 se observa como U.S.A junto a cuatro cabañas argentinas justifican más del 50% de la base genética de los reproductores Angus presentados en ERP en el período considerado. Nuevamente, se denota una marcada influencia de la genética estadounidense en los rodeos de pedigree (PP) participantes en la ERP, en concordancia con la histórica variación del biotipo Angus en la exposición (Firpo, 2003). La estructura poblacional diferenciando núcleo, multiplicadores y base reveló que, de los 159 orígenes considerados, solo U.S.A puede considerarse núcleo de esta estructura poblacional, mientras que 64 fueron multiplicadores y 94 base.

Cuadro 2. Establecimientos (o país de origen) que hacen la mayor contribución a la base genética (CG) de la población analizada.

Orígenes	CG			
	PB ¹	PR ²	CTP ³	COP ⁴
U.S.A.	22,87%	20,99%	100,0%	732
Cabaña Argentina 1	14,22%	13,38%	47,8%	304
Cabaña Argentina 2	6,30%	7,57%	22,9%	136
Cabaña Argentina 3	4,91%	5,61%	17,1%	154
Cabaña Argentina 4	4,17%	5,83%	18,0%	143

¹PB: Genealogía completa; ²PR: Animales con al menos un 1^{er} premio; ³CTP: Crías con toros propios; ⁴COP: Crías en otros planteles.**Conclusiones**

Se confirma que un número reducido de establecimientos de origen tienen gran influencia en los reproductores que participan en la ERP, y más aún en los que son valorados favorablemente por el jurado (mejor premiados). A pesar de la tendencia a definir un "biotipo argentino", al menos en el PP y en la ERP, se mantiene todavía una fuerte influencia de germoplasma importado. Debe destacarse que este trabajo realizó un análisis detallado sólo del nivel superior de la estructura poblacional de la raza Angus (animales PP). Por ello, sería conveniente monitorear su relación con los otros estratos y confirmar el flujo de material genético desde el núcleo a la base, para tener una descripción acabada de la estructura actual de la raza en el país.

Agradecimientos

La información para este estudio fue facilitada por la Asociación Argentina de Angus.

Bibliografía

FIRPO, L.M. 2003. *In*: Asociación Argentina de Angus. Angus: la raza líder. 9-28.
GUTIÉRREZ, J.P. y GOYACHE, F. 2005. *J Anim Breed Genet.* 122:172-176.

GM 7 Identificación de isoformas de Calpastatina por RNA-Seq en la raza Nelore.Corva, P.M.^{1*}, Motter, M.M.² y Soria, L.A.²¹ Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata, Unidad Integrada Balcarce, Argentina.² Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Buenos Aires.*E-mail: corva.pablo@inta.gob.ar*Identification of Calpastatin isoforms by RNA-Seq in Nelore.***Introducción**

El gen bovino de Calpastatina (CAST) es relevante por su relación con el proceso post-mortem de tiernización de la carne. La regulación de la expresión de CAST es compleja ya que incluye el uso de cuatro promotores, *splicing* alternativo y sitios variables de poliadenilación. Es bien conocida la mayor dureza de la carne de las razas cebuinas en comparación con razas europeas y coincidentemente, aquéllas tienen mayor actividad de Calpastatina. Para orientar la definición de experimentos de RT-PCR, se realizó la identificación de isoformas de CAST presentes en músculo de novillos Nelore mediante RNA-Seq. Complementariamente, se comparó la expresión de isoformas en animales extremos para consumo residual.

Materiales y métodos

Se utilizaron los resultados de un análisis genómico de consumo residual en novillos Nelore (Tizioto et al, 2016). Se descargaron del Laboratorio Europeo de Bioinformática (EMBL-EBI) las bibliotecas de RNA-Seq correspondientes al músculo *Longissimus toracis* de los tres novillos de mayor y menor consumo residual (ERS1342435/36/42 y ERS1342445/46/53 respectivamente). La preparación de archivos y todo el análisis de secuencias se realizó en la plataforma Galaxy (<https://usegalaxy.org/>). La alineación de secuencias (paired-end reads) con el genoma de referencia (Btau8), la integración de transcritos y la comparación de isoformas se realizó respectivamente con los programas TopHat, Cufflinks/ Cuffmerge y Cuffdiff (Trapnell et al, 2012).

Resultados y Discusión

En la Figura 1 se presenta la cuantificación de la expresión de las isoformas de CAST detectadas en músculo de Nelore. CAST total no difirió entre tratamientos. Sólo fue significativa la diferencia de la isoforma II ($p < 0,03$). En todos

los casos, hubo más variabilidad entre los animales de bajo consumo residual y por eso no llegó a ser significativa la diferencia de la isoforma III que incluye al exón 3 ($p < 0,17$). Estas dos isoformas (II y III) fueron las más abundantes en el músculo considerado y esto es consistente con resultados de razas taurinas. También como en esas razas, en músculo de Nelore se detectó la isoforma III con y sin el exón 3; la isoforma que excluye al exón 3 no haría una contribución relevante a diferencias en consumo residual.

Conclusiones

El patrón de expresión de isoformas de CAST en Nelore no difiere de las razas europeas: la isoforma III es la más común en músculo estriado, seguida por la isoforma II. La isoforma II, y probablemente la III, contribuirían a las diferencias en consumo residual. Aunque no fue evaluada, los resultados podrían extrapolarse a diferencias en terneza de la carne, dado que hay resultados experimentales en los cuales se logra un menor consumo residual a expensas de una mayor dureza de la carne. Por su rol en la regulación del catabolismo proteico, CAST podría estar involucrado en la definición de esa respuesta correlacionada desfavorable.

Bibliografía

TIZIOTO, P., COUTINHO, L., OLIVEIRA, P., CESAR, A., DINIZ, W., LIMA, A., ROCHA, M., DECKER, J., SCHNABEL, R., MOURÃO, G., TULLIO, R., ZERLOTINI, A., TAYLO, J. y REGITANO, R. 2016. Sci. Reports 6: 39493.
TRAPNELL, C., ROBERTS, A., GOFF, L., PERTEA, G., KIM, D., KELLEY, D., PIMENTEL, H., SALZBERG, S., RINN, J. y PACHTER, L. 2012. Nat. Protocols 7: 562-578.

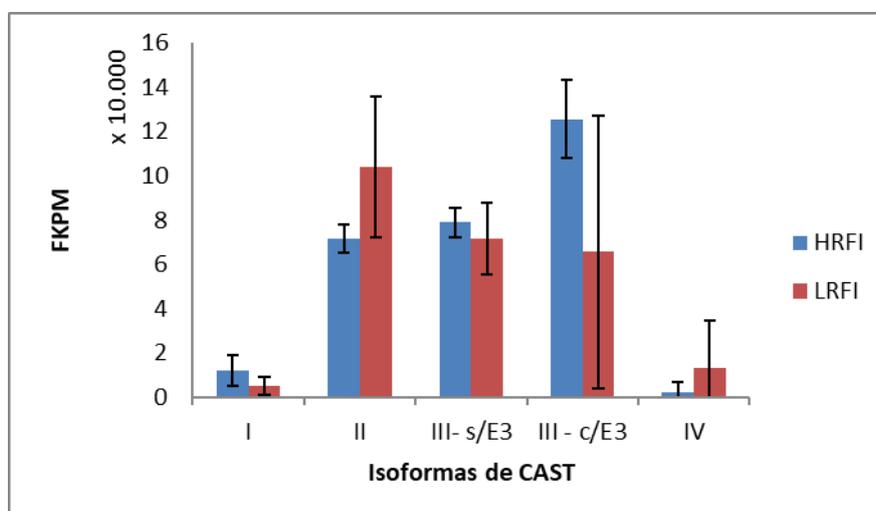


Figura 1. Expresión de isoformas de Calpastatina en músculo *Longissimus toracis* de novillos Nelore de alto (HRFI) y bajo (LRFI) Consumo Residual. La isoforma III puede incluir o no al exón 3 por *splicing* alternativo.

GM 8 Componentes mayores del huevo en tres edades del primer ciclo de postura en tres genotipos de gallinas ponedoras destinadas a sistemas semi-intensivos. Análisis multivariado.

Canet, Z.E.^{1,3*}, Romera, B.M.¹, Savoy, J.P.², Antruejo, A.E.², Perrotta, C.H.², Dottavio, A.M.¹ y Di Masso, R.J.⁴

¹Cátedra de Genética. ²Cátedra de Producción Avícola y Pilíferos. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional de Rosario. Av. Ovidio Lagos y Ruta 33 (2170) Casilda. Santa Fe. Argentina. ³EAA Pergamino (INTA). ⁴Director de Investigación.

*E-mail: canet.zulma@inta.gob.ar

Egg major components in three ages of the first laying cycle of three genotypes of laying hens for semi-intensive systems. Multivariate analysis.

Introducción

El aporte de los componentes mayores del huevo (yema, albumen y cáscara) al peso del mismo se modifica en función de la edad de la gallina (Ahn et al., 1997).

El objetivo de este trabajo fue describir en forma multivariada el comportamiento de dichos componentes en distintos momentos del ciclo de postura de tres poblaciones de ponedoras destinadas a sistemas semi-intensivos.

Materiales y métodos

Se evaluaron gallinas (a) Campero Casilda (CC) – cruzamiento experimental de tres vías entre gallos de la población sintética AH' (50% Hubbard 50% Anak) y hembras cruza entre las sintéticas ES (87,5% Cornish Colorado 12,5% Rhode Island Red) como padre y A (75% Cornish Colorado 25% Rhode Island Red) como madre; (b) Negra INTA (NI) – ponedora autosexante, cruzamiento simple entre gallos Rhode Island Red y Gallinas Plymouth Rock Barradas y (c) Rhode Island Red (RIR) – estirpe de una raza propia de INTA.

A las 30, 50 y 70 semanas de edad cronológica se recolectaron muestras aleatorias de 15 huevos de cada grupo y se registró su peso y el de la yema, la cáscara y el albumen. La proporción (%) de cada componente se calculó relativizando el peso del componente al peso del huevo. La relación yema: albumen se calculó como el cociente entre el peso de la yema y el peso del albumen (Cuadro 1). Para cada edad se llevó a cabo un análisis multivariado de componentes principales.

Resultados y Discusión

A las 30 semanas la primera componente principal (PC1) explicó el 61% de la variancia y se asoció en forma positiva con la proporción de albumen (Alb) y en forma negativa con la proporción de yema (Ye), de cáscara (C) y la relación yema-albumen (Y/A). La segunda componente (PC2) explicó el 21% de la variancia y la tercera (PC3) el 18% y ambas se asociaron sólo con C, con signo positivo PC2 y con signo negativo PC3. A las 50 y 70 semanas las dos primeras componentes explicaron la totalidad de la variancia (50 sem.

PC1= 81% y PC2= 18%; 70 sem PC1= 73% y PC2= 27%). En ambas edades PC1 se asoció con signo positivo con Alb y negativo con Ye y con Y/A, pero a las 50 semanas también lo hizo, en forma negativa con C, relación no evidente a las 70 semanas. PC2 se asoció negativamente con C en las dos edades, con la particularidad que a las 70 sem. la correlación con C sólo se constató en la segunda componente principal.

Conclusiones

Se concluye que la dinámica de participación de los componentes mayores del huevo se modifica con la edad de la gallina evidenciando, en todos los casos la relación inversa entre los aportes de yema y albumen (diferente signo). La cáscara presenta un comportamiento particular en tanto al inicio de la postura (30 sem.) aporta a PC1, PC2 y PC3 estando sólo en PC1 asociada al resto de los componentes y correlacionada con diferente signo a PC2 y PC3. En el punto medio (50 sem.) se asocia con signo negativo tanto con PC1 como con PC2 mientras que al finalizar el ciclo (70 sem.) sólo se correlaciona con PC2 sin asociación con el resto de los componentes. Dado que las diferentes componentes principales explican porciones independientes de la variancia, la evidencia indica un patrón diferencial de la cáscara posiblemente asociado al hecho que su peso aumenta con una tasa decreciente relativa al peso de los restantes componentes (Johnston y Gous, 2007).

Agradecimientos

Este trabajo fue realizado en el marco del "Programa Estratégico de Formación de Recursos Humanos para la Investigación y Desarrollo (PERHID)" del CIN.

Bibliografía

AHN, D.U. 1997. *Poult Sci* 76 (6): 914–919.
JOHNSTON, S.A. y GOUS, R.M. 2007. *Br Poult Sci* 48(3): 347-353.

Cuadro 1. Componentes mayores del huevo en tres genotipos de ponedoras en tres edades cronológicas del primer ciclo de postura.

	Campero Casilda			Negra INTA			Rhode Island Red		
	30 sem.	50 sem.	70 sem.	30 sem.	50 sem.	70 sem.	30 sem.	50 sem.	70 sem.
Peso (g)	57,0 ± 1,62	67,4 ± 1,17	71,9 ± 1,52	58,1 ± 0,51	66,3 ± 1,16	65,1 ± 0,80	56,4 ± 0,82	65,5 ± 1,29	62,6 ± 1,37
Yema (%)	27,6 ± 0,85	30,5 ± 0,40	31,5 ± 0,71	26,7 ± 0,40	28,0 ± 0,44	29,7 ± 0,45	24,3 ± 0,26	26,0 ± 0,48	26,4 ± 0,43
Albumen (%)	63,5 ± 0,97	59,2 ± 0,48	58,5 ± 0,67	64,1 ± 0,46	63,0 ± 0,52	61,1 ± 0,48	66,3 ± 0,35	64,0 ± 0,64	63,6 ± 0,61
Cáscara (%)	8,9 ± 0,182	10,3 ± 0,187	10,0 ± 0,378	9,2 ± 0,099	9,0 ± 0,119	9,2 ± 0,177	9,4 ± 0,131	10,0 ± 0,256	10,0 ± 0,276
Yema:Albumen	0,44 ± 0,020	0,52 ± 0,011	0,54 ± 0,017	0,42 ± 0,009	0,45 ± 0,010	0,49 ± 0,011	0,37 ± 0,006	0,41 ± 0,011	0,39 ± 0,010

Todos los valores corresponden a la media aritmética ± error estándar

GM 9 Crecimiento dimensional de gallinas camperas con asignación de nutrientes a discreción y restringida en su primer ciclo de postura.

Canet, Z.E.^{1,2*}, Romera, B.M.¹, Martines, A.¹, Advínculo, S.A.¹, Librera, J.E.^{1,2}, Dottavio, A.M.¹ y Di Masso, R.J.³

¹Cátedra de Genética Universidad Nacional de Rosario (Facultad de Ciencias Veterinarias) Av. Ovidio Lagos y Ruta 33 (2170) Casilda, Santa Fe Argentina. ²EAA "Ing. Agr. Walter Kugler" Pergamino (INTA). ³Director de Investigación

*E-mail: canet.zulma@inta.gob.ar

Dimensional growth of free-range hens with ad libitum and restricted nutrient allocation in their first laying cycle.

Introducción

El conocido antagonismo genético entre crecimiento y reproducción en avicultura (Barbato, 1999) adquiere relevancia en el caso de poblaciones doble propósito con machos destinados a producir carne y hembras a producir huevos.

El objetivo de este trabajo fue evaluar el patrón de crecimiento de gallinas pesadas Campero Casilda en comparación con dos poblaciones de ponedoras semipesadas, todas ellas destinadas a sistemas semi-intensivos de producción alternativa.

Materiales y métodos

Se evaluaron tres grupos de aves (a) Campero Casilda (CC) – cruzamiento experimental de tres vías entre gallos de la población sintética AH' (50% Hubbard 50% estirpe Anak grises) y hembras producto del cruzamiento simple entre las sintéticas ES (87,5% Cornish Colorado 12,5% Rhode Island Red) como padre y A (75% Cornish Colorado 25% Rhode Island Red) como madre; (b) Negra INTA (NI) – ponedora autosexante, cruzamiento simple entre gallos Rhode Island Red y Gallinas Plymouth Rock Barradas y (c) Rhode Island Red (RIR) – estirpe de una raza propia de INTA. Todas las aves se criaron a piso, como un único grupo, con suministro a voluntad de alimento hasta los 35 días, edad a partir de la cual se alojaron en jaulas individuales de postura. Las aves CC (n=100) se restringieron de acuerdo al protocolo de manejo de aves camperas mientras que las de los dos grupos restantes (n= 25 por grupo) continuaron con alimentación a discreción. Las aves se identificaron con banda alar numerada y se pesaron individualmente a intervalos semanales entre el nacimiento y la finalización del primer ciclo de postura a las 72 semanas de edad. Los datos longitudinales peso corporal (g) vs. edad cronológica (semanas) de cada ave se ajustaron con el modelo sigmoideo de Gompertz (Fitzhugh, 1976). La bondad de los ajustes se evaluó a partir de la convergencia en una solución, del valor del coeficiente de determinación no lineal y de la aleatoriedad de los residuales. A los efectos del análisis los estimadores de los parámetros de peso corporal asintótico (A) y tasa de maduración para peso corporal (k) se consideraron nuevas variables aleatorias. El efecto del grupo sobre A y k se evaluó con un análisis de la variancia correspondiente a un diseño completamente aleatorizado seguido de la prueba de comparaciones múltiples de Bonferroni.

Adicionalmente, el patrón de crecimiento de CC se comparó con el de reproductoras pesadas Ross 308 estimado a partir de los pesos teóricos publicados por la compañía Aviagen. Los valores correspondientes utilizados como referencia fueron: A = 4168 g y k = 0,09426 g⁻¹. La comparación se llevó a cabo con una prueba t de Student para una única muestra.

Resultados y Discusión

CC, con alimentación restringida, presenta mayor peso corporal asintótico y menor velocidad para alcanzarlo (menor tasa de maduración para peso corporal). Las aves RIR, en el otro extremo, presentan el menor peso corporal asintótico y la mayor tasa de maduración para el carácter, correspondiendo a NI valores intermedios de ambos estimadores (Cuadro 1). CC presentó menor peso asintótico (t= 20,8; p<0,0001) y menor tasa de maduración (t= 8,322; p<0,0001) que Ross 308.

Conclusiones

Si bien con patrones de crecimiento diferentes, las aves de los tres grupos llegan a las 22 semanas de edad (inicio de la vida reproductivo-productiva) sin diferencias significativas en sus pesos corporales promedio, lo que pone en evidencia la efectividad del manejo de restricción implementado con el genotipo pesado en la etapa prepostura (Romera et al., 2018). La comparación entre los patrones dinámicos de crecimiento dimensional de CC, NI y RIR confirma la habitual asociación negativa entre peso asintótico y tasa de maduración para el carácter. Dicha relación no fue evidente en el caso de la comparación entre Campero Casilda y Ross 308 en tanto estas últimas presentaron valores significativamente mayores de ambos estimadores (> A y > k) lo que pone de manifiesto una diferencia en los patrones de crecimiento de ambas poblaciones de aves pesadas.

Agradecimientos

Este trabajo fue realizado en el marco del "Programa Estratégico de Formación de Recursos Humanos para la Investigación y Desarrollo (PERHID)" del CIN.

Bibliografía

- BARBATO, G.F. 1999. *Poult Sci* 78 (3): 444–452.
 FITZHUGH, H.A. 1976. *J Anim Sci* 42 (4): 1036-1051.
 ROMERA, B.M. 2018. *Rev. Científica FAV-UNRC Ab Intus 2* (1): 56-63.

Cuadro 1. Estimadores de los parámetros de la función de Gompertz aplicada al ajuste de los datos peso corporal (g) versus edad cronológica (semanas), en tres genotipos de gallinas ponedoras destinadas a sistemas semi-intensivos

	Grupo genético		
	Campero Casilda	Negra INTA	Rhode Island Red
Peso corporal asintótico (A, g)	3468 ± 33,7 a	2611 ± 75,5 b	2217 ± 40,0 c
Tasa de maduración para peso corporal (k, g ⁻¹)	0,0816 ± 0,00152 a	0,1230 ± 0,00584 b	0,1458 ± 0,00478 c

Todos los valores corresponden a la media aritmética ± error estándar
 Letras distintas en la misma fila indican diferencias significativas (p<0,05)

GM 10 Caracteres a la faena en gallinas Campero Casilda con diferente condición corporal al finalizar su primer ciclo de postura.

Romera, B.M.^{1*}, Librera, J.E.^{1,2}, Canet, Z.E.^{1,2}, Dottavio, A.M.¹ y Di Masso, R. J.³

¹Cátedra de Genética. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional de Rosario. Av. Ovidio Lagos y Ruta 33 (2170) Casilda, Santa Fe Argentina. ²EEA "Ing. Agr. Walter Kugler" Pergamino (INTA). ³Director de Investigación.

*E-mail: martincasi@hotmail.com

Slaughter traits in Campero Casilda hens with different body condition at the end of their first laying cycle.

Introducción

Como genotipo ideal para la producción avícola alternativa, se han propuesto poblaciones doble propósito, con mayor rusticidad y menor tasa de crecimiento que las usualmente utilizadas en la producción industrial especializada. Los machos de dichas poblaciones se destinan a la producción de carne mientras que las hembras se utilizan primariamente para la producción de huevos y, subsidiariamente, para la producción de carne como gallinas de descarte (Canet *et al.*, 2009).

El objetivo de este trabajo fue evaluar la potencialidad carnífera de hembras del cruzamiento experimental de tres vías Campero Casilda según su condición corporal al finalizar un primer ciclo de postura

Materiales y métodos

Se evaluaron 96 gallinas Campero Casilda cruzamiento experimental de tres vías entre gallos de la población sintética AH' (50% Hubbard 50% estirpe Anak grises) y hembras producto del cruzamiento simple entre las sintéticas ES (87,5% Cornish Colorado 12,5% Rhode Island Red) como padre y A (75% Cornish Colorado 25% Rhode Island Red) como madre, al finalizar su ciclo de postura a las 72 semanas de edad. Cada ave fue pesada y asignada a una de las cuatro (0 a 3) categorías de condición corporal propuestas por Gregory y Robins (1998). Se faenaron 11 aves elegidas al azar de las categorías 2 y 3 y en cada una de ellas se determinó el peso vivo prefaena, el peso eviscerado, el rendimiento (peso eviscerado/peso vivo x 100), y las proporciones de pechuga, pata-muslo, ala, carcasa y grasa abdominal (como indicador del contenido de grasa corporal). El efecto de la categoría de condición sobre los diferentes caracteres se evaluó con una prueba t de Student para datos independientes.

Resultados y Discusión

El Cuadro 1 resume los valores promedio de los caracteres productivos relevados a la faena.

No se observaron gallinas de categoría 0, el 7% (7/96) presentó categoría 1, el 51% (49/96) categoría 2 y el 42% (40/96) categoría 3. Sólo se observaron diferencias estadísticamente significativas en el peso corporal prefaena, peso eviscerado y proporción de carcasa (> en aves de categoría 3) y en la proporción de alas (> en aves de categoría 2). La proporción de pechuga fue algo menor a la observada en machos de pollo campero (26,0 – 27,8%) evaluados a la edad habitual de faena (84 días), al igual que la de pata-muslo (30,2 – 31,8%) (Dottavio *et al.*, 2014).

Conclusiones

En coincidencia con estudios previos (Canet *et al.*, 2008) la diferente condición corporal se explica por diferencias en el peso de las aves en tanto no afectó la proporción de cortes valiosos (pechuga y pata-muslo) ni de grasa corporal, si bien esta última tendió a ser mayor (26%) en las aves de categoría 3. Se concluye que, además de su utilidad directa para la producción de huevos, las gallinas Campero Casilda, en consonancia con su condición de aves doble propósito, presentan al descarte un valor carnífero de trascendencia en el marco de los programas de asistencia alimentaria a los que habitualmente se destinan.

Agradecimientos

Este trabajo fue realizado en el marco del "Programa Estratégico de Formación de Recursos Humanos para la Investigación y Desarrollo (PERHID)" del CIN.

Bibliografía

- CANET, Z.E. 2008. RAPA 28 (Supl. 1): 131-132.
 CANET, Z.E. 2009. Rev. Cubana de Ciencia Avícola 33 (1): 75-77.
 DOTTAVIO, A.M. 2014. Analecta Vet 34 (1-2): 5-10
 GREGORY, N.G. y ROBINS, J.K. 1998. New Zeal J Agr Res 41 (4): 555-559.

Cuadro 1. Caracteres a la faena de gallinas Campero Casilda de final de ciclo discriminadas por su condición corporal

	Condición corporal		Significancia	
	Categoría 2	Categoría 3	t	P
Peso corporal prefaena (g)	3068 ± 61,2	3731 ± 96,4	5,802	< 0,0001
Peso eviscerado (g)	2285 ± 63,8	2711 ± 613	4,810	< 0,0001
Rendimiento (%)	74,4 ± 1,09	72,8 ± 1,03	1,083	0,292
Proporción de pechuga (%)	24,9 ± 0,48	25,0 ± 0,52	0,140	0,890
Proporción de pata-muslo (%)	28,3 ± 1,85	27,7 ± 1,47	0,807	0,429
Proporción de alas (%)	10,3 ± 0,23	9,6 ± 0,18	2,480	0,022
Proporción de carcasa (%)	29,8 ± 61,2	32,1 ± 0,56	2,860	0,010
Proporción de grasa abdominal (%)	4,37 ± 0,304	5,49 ± 0,633	1,589	0,128

Tamaño muestral: n = 11 aves por grupo – Todos los valores corresponden a la media aritmética ± error estándar

GM 11 Patrón dinámico del peso del huevo en tres genotipos de gallinas ponedoras destinadas a sistemas semi-intensivos, en su primer ciclo de postura.

Romera, B.M.^{1*}, Martines, A.¹, Staiolo, M.C.¹, Advínculo, S.A.¹, Librera, J.E.^{1,2}, Canet, Z.E.^{1,2}, Dottavio, A.M.¹ y Di Masso, R.J.³
¹Cátedra de Genética Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional de Rosario Av. Ovidio Lagos y Ruta 33 (2170) Casilda, Santa Fe Argentina. ²EEA "Ing. Agr. Walter Kugler" Pergamino (INTA). ³Director de Investigación.

*E-mail: martincasi@hotmail.com

Dynamic egg weight pattern in three genotypes of laying hens for semi-intensive systems, in their first laying cycle

Introducción

El peso del huevo es un carácter de trascendencia en avicultura por su relación con la producción y la reproducción. Desde un punto de vista económico, resulta deseable que los huevos alcancen rápidamente, alrededor del pico de la curva de postura, el peso apropiado de acuerdo a las particularidades del mercado, y luego lo mantengan con buena uniformidad y estabilidad durante la etapa de persistencia (Shalev y Pasternak, 1993).

El objetivo de este trabajo fue caracterizar en forma dinámica el comportamiento del peso del huevo en función de la edad de postura en gallinas del cruzamiento experimental Campero Casilda y compararlo con el de dos poblaciones de aves semi-pesadas destinadas al mismo tipo de sistema de producción semi-intensivo.

Materiales y métodos

Se evaluaron 100 gallinas Campero Casilda (CC), cruzamiento experimental de tres vías entre gallos de la población sintética AH' (50% Hubbard 50% estirpe Anak grises) y hembras producto del cruzamiento simple entre las sintéticas ES (87,5% Cornish Colorado 12,5% Rhode Island Red) como padre y A (75% Cornish Colorado 25% Rhode Island Red) como madre. Se registró el peso de todos los huevos puestos por cada ave entre la madurez sexual y la finalización del primer ciclo de postura a las 72 semanas de edad. Los datos longitudinales peso promedio del huevo (g) versus edad de postura (semana) se ajustaron con el modelo exponencial asintótico de Weatherup & Foster (1980). La bondad de los ajustes se evaluó a partir de la convergencia en una solución, del valor del coeficiente de determinación no lineal y de la aleatoriedad de los residuales. Paralelamente se estimaron los valores de los parámetros A (peso asintótico del huevo), B (rango de peso del huevo entre el inicio de la postura y la asíntota), (A-B: peso teórico del primer huevo) y r (tasa de maduración para peso del huevo $0 \leq r \leq 1$) a partir de los ajustes de los datos peso promedio de todos los huevos puestos por Negra INTA (NI: ponedora autosexante, cruzamiento simple entre gallos Rhode Island Red y gallinas Plymouth Rock Barradas) y Rhode Island Red (RIR: estirpe propia de INTA de la raza). A

los efectos del análisis el valor promedio de los estimadores de los parámetros A, B, (A-B) y r de CC se trataron como nuevas variables aleatorias y se compararon con los valores de referencia correspondientes a los ajustes promedio de los pesos de los huevos puestos por las aves NI y RIR, con una prueba t de Student para una única muestra.

Resultados y Discusión

La curva de aumento de peso promedio semanal del huevo en función de la edad de postura de las aves Campero Casilda difirió de la de las dos poblaciones semi-pesadas utilizadas como referencia, en el sentido que las hembras del cruzamiento experimental ponen huevos de mayor peso inicial, posiblemente asociado a que rompen postura más tardíamente – menor precocidad sexual (Ledema et al., 2018) y que se dirigen a un mayor peso final con mayor velocidad (mayor tasa de maduración r). La diferencia entre el peso promedio del primer huevo y el peso asintótico también es mayor en las gallinas Campero Casilda.

Conclusiones

Se concluye que las hembras del cruzamiento experimental de tres vías Campero Casilda, originalmente destinadas a la producción de carne, presentan un patrón dinámico de aumento de peso del huevo compatible con su utilización como productora de huevos lo que las valoriza como aves doble-propósito a ser utilizadas en sistemas semi-intensivos de avicultura alternativa al modelo industrial.

Agradecimientos

Este trabajo fue realizado en el marco del "Programa Estratégico de Formación de Recursos Humanos para la Investigación y Desarrollo (PERHID)" del CIN.

Bibliografía

- LEDEMA, M. 2018, XIX Jornadas de Divulgación Técnico-Científicas de la FCV-UNR. <https://fveter.unr.edu.ar/wp-content/uploads/2018/10/LibroResumenesJCyT2018.pdf>
 SHALEV, B.A. y PASTERNAK, H. 1993. Br. Poult. Sci. 34 (5): 915–924.
 WEATHERUP, S. y FOSTER W. 1980. Br Poult Sci. 21 (6): 511–519.

Cuadro 1. Estimadores de los parámetros de la función de Weatherup & Foster para el ajuste de los datos peso del huevo versus edad de postura en gallinas Campero Casilda y comparación con gallinas Negra INTA y Rhode Island Red

	Campero Casilda ¹	Campero Casilda vs. Negra INTA			Campero Casilda vs. Rhode Island Red		
		Valor de Referencia	t	P	Valor de Referencia	t	P
Peso asintótico (A, g)	71,7 ± 0,63	68,9	2,839	< 0,001	64,7	11,1	< 0,001
Peso del 1º huevo (B, g)	20,3 ± 0,50	19,9	0,693	0,990	20,6	0,735	0,465
Tasa de maduración (r)	0,940 ± 0,0026	0,933	2,555	0,012	0,907	12,9	< 0,001
Rango de peso (A – B, g)	51,6 ± 0,55	49,0	4,707	< 0,001	44,1	13,7	< 0,001

¹ Los valores corresponden a la media aritmética ± error estándar

GM 12 Análisis genético de un puntaje de docilidad usado en toritos Angus.Gonzalez, A.C.^{1,2,3*}, Pordomingo, A.J.^{1,4} y Maizon, D.O.^{1,2}¹INTA EEA Anguil "Guillermo Covas". ²FA UNLPam. ³CONICET. ⁴FCV UNLPam. La Pampa, Argentina

*E-mail: gonzalez.anac@inta.gob.ar

*Genetic analysis of a docility score in young Angus bulls.***Introducción**

La docilidad, el temperamento o la disposición de un animal es su respuesta comportamental frente al manejo por los humanos (Burrow, 1997), o su principal rasgo de personalidad (Finkemeier et al., 2018). Está determinada por factores genéticos y ambientales que interactúan, exhibe heredabilidad (h^2) baja a moderada en bovinos de carne, y es estable en el tiempo y ante diversas situaciones. Durante el manejo, a los animales que permanecen calmados se los cataloga como de temperamento bueno, y a los que se excitan fácilmente como de temperamento pobre o malo. La selección tendiente a mejorar la docilidad reviste gran importancia, pues la excitabilidad del ganado está asociada con mermas productivas y reproductivas, función inmunitaria atenuada, mayor incidencia de accidentes y daños, así como menor eficiencia de trabajo, vida útil de las instalaciones ganaderas y bienestar animal y humano. Existen diversos métodos para evaluar docilidad, dentro de los cuales se encuentran los puntajes, que consisten en puntuar el comportamiento individual de acuerdo a una escala numérica que presenta estados definidos de excitabilidad creciente. El objetivo de la presente investigación fue estimar la h^2 y los valores de cría de un puntaje de docilidad (PD) en toritos británicos.

Materiales y métodos

Se utilizaron 2670 PD de toritos Angus registrados entre 2009 y 2015; procedentes de la Cabaña Flores Chicas, ubicada en el partido de Lobería (38°06'53.7"S 58°29'52.2"O), al sur de Buenos Aires (Argentina). El PD usado fue el de la Federación para el Mejoramiento del Ganado de Carne (BIF) de los EEUU. El mismo califica la respuesta de cada animal al aislamiento y confinamiento en una manga o casilla de operaciones, con la sujeción del cuello (cepo) como única fuente de restricción de movimiento, y considera, además, su velocidad de salida tras ser liberado. También, puede incluir o no el comportamiento del animal al acercamiento humano, en un pequeño corral. El sistema de calificación consiste en una escala de 6 puntos, siendo 1: dócil, 2: inquieto, 3: nervioso, 4: huidizo/salvaje, 5: agresivo y 6: muy agresivo. En el análisis, se utilizó un solo registro por animal, tomado entre los 8 y 14 meses de edad. Los PD registrados fueron del 1 al 5 (no hubo 6) y, para el análisis, el único registro 5 se unió a la clase 4. La estimación de h^2 para PD fue realizada mediante un modelo umbral mixto, empleando el programa *Threshold Model* (TM) de Legarra et al. (2011). El modelo incluyó como covariable la *edad en meses* al realizarse el registro del PD, como efecto fijo el *año de nacimiento*, y como aleatorio el *animal* y el *error*. Se construyó una genealogía, incluyendo padres y madres que conectaban dos o más individuos con PD, que tuvo 5139 animales.

Resultados y Discusión

El registro medio de PD no cambió al aumentar la *edad en meses*, en tanto que se observa un descenso del mismo con el paso de los años. La h^2 estimada para PD fue igual a 0,32 con intervalo de credibilidad del 95% igual a 0.184–0.481 (Figura 1), resultando ligeramente superior a estimaciones recientes hechas a partir de registros australianos provenientes de terneros y terneras Angus de 7,5 meses de edad promedio, para las evaluaciones genéticas del sistema BREEDPLAN (0.26; Walkom et al., 2018). Los valores de cría estimados (EBV) para docilidad, expresados en la distribución subyacente a los valores umbrales, se pueden observar en la Figura 2. Si bien la distribución no es exactamente simétrica, con media (0.009) y mediana (0.017) levemente distintas, la misma presenta un coeficiente de variación (CV) de 29.7%. El CV% obtenido refleja la existencia de variabilidad genética aditiva en el PD, lo cual es deseable para seleccionar animales. A su vez, se encontró una mínima disminución de los promedios de los EBV en función del año de nacimiento, o sea una tendencia genética negativa. Esto es lo esperado, pues desde que se registra PD se selecciona en su contra.

Conclusiones

El presente trabajo corrobora el nivel moderado de h^2 para PD. También muestra la presencia de una respuesta a la selección con disminución de los promedios de los EBV según el año de nacimiento, lo cual confirma la posibilidad de hacer cría selectiva.

Agradecimientos

Los autores agradecen al Ing. Agr. Alberto Areco por haber aportado los registros analizados en el presente trabajo.

Bibliografía

- BURROW, H.M. 1997 Anim. Breed. Abstr. 65: 477-495
 FINKEMEIER, M.A.; LANGBEIN, J. & PUPPE, B. 2018 Front. Vet. Sci. 5(131): 15 p.
 LEGARRA, A., VARONA, L. & LOPEZ DE MATORANA, E. 2011 Threshold Model Software. User Manual. 33 p.
 WALKOM, S.F., JEYARUBAN, M.G., TIER, B. & JOHNSTON, D. J. 2018. Anim. Prod. Sci. 58: 213-223

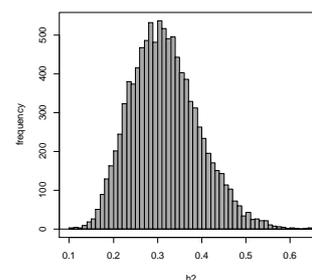


Figura 1. Distribución de la heredabilidad (h^2) del puntaje de docilidad

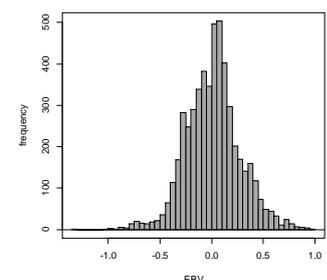


Figura 2. Distribución de los valores de cría estimados (EBV) del puntaje de docilidad

GM 13 Genomic evaluation, an application to a small multibred dairy cattle population in Argentina.Maizon, D.O.^{1,2*}, Raschia, M.A.³, Nani, J.P.⁴, Amadio, A.F.^{4,5} y Poli, M.A.³¹INTA EEA Anguil "Guillermo Covas", La Pampa; ²FA UNLPam; ³INTA Instituto de Genética, Castelar; ⁴INTA EEA Rafaela, Santa Fe; ⁵CONICET, Argentina.

*E-mail: maizon.daniel@inta.gob.ar

*Evaluación genómica, una aplicación en una población pequeña de bovinos lecheros multirracial en Argentina.***Introduction**

Genomic selection (GS, Meuwissen et al., 2001) is a way to predict breeding values. GS is based on estimating molecular marker effects to obtain a function, which in turn, can be used to estimate breeding values in selection candidates with molecular marker information but without phenotypic records. Because results obtained by simulation were very consistent, when the technology for recording single nucleotide polymorphism (SNP) genotypes became available, the application of GS not only was possible but very appealing as well. Ten years ago, two independent groups (Legarra et al., 2009; Christensen and Lund, 2010) developed an alternative, interesting approach within the frame of linear mixed model equations. They proposed the Single Step BLUP (ssBLUP), which, briefly, uses an **H** matrix, instead of the traditional **A** (additive relationship matrix). The **H** matrix is a modification of the **A**, combined with a genomic relationship matrix among those animals with SNP information. The theory suggests that the accuracy of the GS depends on the size of the reference population (mainly, a very large number of bulls with highly precise estimated breeding values, EBV, and SNP information) and the genetic relation between these reference bulls and the selection candidates.

However, in small populations, only a reduced number of bulls with high accuracies are available. In those cases, comparing the performances of GS and BLUP could give some insight about the benefits and perils of applying GS. The main goal of this study was to compare between the EBV's, accuracies and variance components obtained using BLUP and ssBLUP.

Materials and methods

For this study, 18,876 records from first lactation heifers, sired by 30 bulls, were used. These heifers were placed in 38 dairy farms owned by a single company located in the central dairy region of Argentina. The response trait was the 305-day cumulative milk production (milk). DNA samples were obtained from 24 Holstein bulls and 5 Jersey bulls, and 969 heifers, 74% Holstein and 26% HolsteinxJersey. The BovineSNP50 v2 Illumina BeadChip was used for SNP genotyping, 54,609 SNP markers spaced, on average, at 49.4 kb (Matukumalli et al., 2009). For quality control a call rate of 0.95, for SNPs and animals, and minimum allele frequency of 0.03 were requested, and genotypes were tested for Hardy-Weinberg equilibrium. The statistical model used to run both the BLUP (phenotype and genealogy) and the ssBLUP (phenotype, genealogy and SNPs) was the same. The model included a.- percentage of Holstein background (eight levels), year of birth (1995-2010), farm (38 levels), and year-season of calving (59 levels) as fixed effects, age at first calving (20-49 months) as a covariate, and animals and error terms as random effects. The BLUPF90 family of programs (Miszta et al., 2002) was used to estimate variance components and EBV. For BLUP, a genealogy with 28,866

animals was used and for ssBLUP, the 998 SNP genotyped bulls and heifers.

Results and discussion

The genotypes of 26 heifers were removed based on quality control. REML estimates of heritability were almost identical, approximately 0.10, regardless of using or not the genomic information. In Figure 1, the relations between EBVs obtained with BLUP and ssBLUP are shown. The larger change in EBVs occurred in heifers genotyped. This agreed with Spearman correlations between BLUP and ssBLUP EBVs were 0.87 for heifers genotyped, and 0.99 for bulls genotyped and heifers non-genotyped. Regarding EBV accuracies, heifers genotyped had a mean of 0.27 (SD 0.08) for BLUP and of 0.34 (0.06) for ssBLUP, showing a 23% increase in accuracy, though some animals, bull or heifers, genotyped had lower accuracy with ssBLUP. The main effect of using ssBLUP was seen in genotyped animals and those related with genotyped animals. For a few bulls, EBVs changed but not severely as to change the selection order.

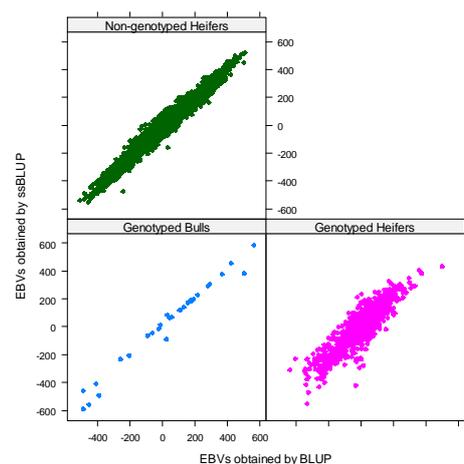


Figure 1. Relation between EBVs obtained by BLUP and ssBLUP in bulls and heifers with and heifers without genotypes.

Acknowledgements

We thank the company S.A. for giving us access to records and biological samples. This study was supported by Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCyT) grant PAE37143 and International Atomic Energy Agency (IAEA) CRP D3.10.28-CR-1, RC 20709.-

References

- CHRISTENSEN OF and LUND MS. 2010, Gen. Sel. Evol. 42.2.
 LEGARRA A, AGUILAR I, MISZTA I. 2009, J. Dairy. Sci. 92:4656-4663.
 MATUKUMALLI LK, LAWLEY CT, SCHNABEL RD, TAYLOR JF, ALLAN MF, HEATON MP, et al. 2009 PLoS One. 4:e5350.
 MEUWISSEN THE, HAYES B, GODDARD ME. 2001, Genetics 157:1819-1829.
 MISZTA I, TSURUTA S, STRABEL T, AUVRAY B, DRUET T, LEE DH. 2002, 7th WCGALP, Communication No. 28-07, Montpellier, France.

GM 14 Consanguinidad y tamaño efectivo de las razas Aberdeen Angus y Hereford en Uruguay.Martínez-Boggio, G.L.^{1*}, Ravagnolo, O.¹, Macedo, F.² y López-Correa, R.²¹Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA) Las Brujas. Ruta 48 km 10, Canelones, Uruguay. ²Universidad de la República, Facultad de Veterinaria. Alberto Lasplacas 1620. Montevideo, Uruguay.*E-mail: guillermo.martinezboggio@gmail.com*Inbreeding and effective population size of Aberdeen Angus and Hereford in Uruguay.***Introducción**

La selección de animales superiores y su distribución masiva mediante tecnologías reproductivas, ha incrementado la probabilidad de generar animales consanguíneos en la población. Dado los efectos negativos que la consanguinidad tiene sobre el progreso genético, para el desarrollo de programas de mejoramiento genético sustentables a largo plazo es necesario monitorear los niveles de consanguinidad y tamaño efectivo presentes en poblaciones comerciales. El objetivo del trabajo fue analizar la evolución de la consanguinidad (F), tasa de consanguinidad (ΔF) y tamaño efectivo (N_e) de las razas Hereford y Aberdeen Angus en la población en evaluación genética durante el periodo 1960-2016.

Materiales y métodos

Los registros genealógicos y productivos utilizados para el estudio fueron extraídos de la base de datos de las evaluaciones genéticas de Hereford y Aberdeen Angus del Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA). Para el trabajo se utilizó la información de todos los animales con identificación y fecha de nacimiento, tuvieran o no registro de padre y/o madre. El cálculo de F, ΔF y N_e ($N_e=1/2\Delta F$) consideró para Hereford y Aberdeen Angus 381.089 y 174.659 registros respectivamente. El análisis de la información genealógica se realizó mediante los programas POPREP (Groenvelde et al., 2009) e INBUPGF90 (Aguilar y Misztal, 2006).

Resultados y Discusión

La consanguinidad promedio para el periodo 1960-2016 fue de 2,56% para Hereford y 3,55% para Aberdeen Angus (Figura 1 y 2), ambos valores de mayor magnitud al 1,18% reportado para Aberdeen Angus en Uruguay (Pravia et al., 2012). La tasa de consanguinidad por generación para el periodo fue de 0,26% y 0,01% para Hereford y Aberdeen Angus respectivamente. Dicho ΔF fue inferior al 0,5%

propuesto por Nicholas (1989) como aceptable para no comprometer el progreso genético. El tamaño efectivo poblacional hallado para Hereford fue de 195 animales, y de 503 animales para Aberdeen Angus. El tamaño de la progenie fue muy variable dentro de cada raza destacándose un promedio de hijos seleccionados por padre de 15 animales para Hereford (rango: 1-813) y de 13 animales para Aberdeen Angus (rango: 1-424). Por tanto, la magnitud de N_e calculada en base a ΔF pudo ser sobreestimada porque no se ajustó por el tamaño familiar.

Conclusiones

Se concluye que para la población Hereford y Aberdeen Angus que participan de la evaluación genética en Uruguay, los valores de consanguinidad fueron bajos. Además, el tamaño efectivo tuvo una magnitud aceptable en ambas poblaciones, por lo que el progreso genético no se verá comprometido.

Agradecimientos

Se agradece a las Sociedades de Criadores de Hereford y Aberdeen Angus del Uruguay por la utilización de registros genealógicos y productivos de las razas, y a CIDECA-FVET (UdelaR) por el financiamiento del proyecto.

Bibliografía

- AGUILAR, I. y MISZTAL, I. 2006. Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, Uruguay. University of Georgia, US.
- GROENVELD, E., WESTHUIZEN, B., MAIWASHE, A., VOORDEWIND, F. y FERRAZ, J.B.S. 2009. Genetics and Molecular Research 8 (3): 1158-1178.
- NICHOLAS, F.W. 1989. Zaragoza, Editorial Acribia. 618 p.
- PRAVIA, M.I., LOPEZ, R. y URIOSTE, J.I. 2012. Departamento de producción animal y pasturas. Montevideo, Uruguay, Facultad de Agronomía UdelaR.

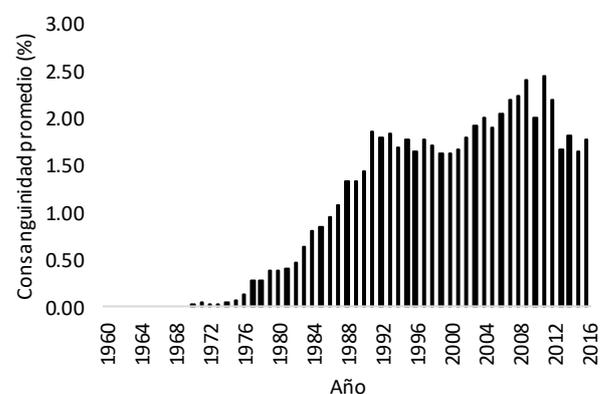
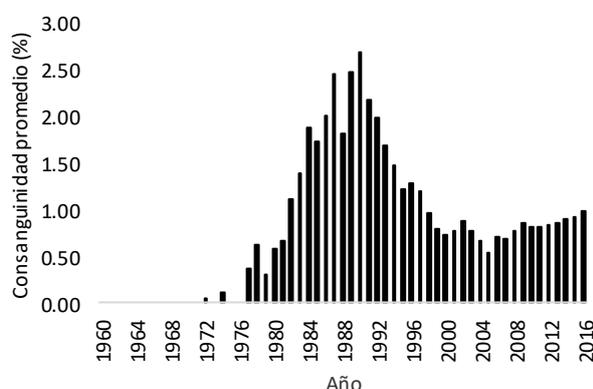


Figura 1 (a la izquierda). Evolución de consanguinidad promedio de la población Aberdeen Angus para el periodo 1960-2016.

Figura 2 (a la derecha). Evolución de consanguinidad promedio de la población Hereford para el periodo 1960-2016.

NA 1 Efecto de un suplemento comercial sobre la ganancia diaria de peso en cabritos.Galotta, M.L.^{1*}, Moscuza, C.H.¹ y Fernández- Cirelli, A.¹¹Instituto de Investigaciones en Producción Animal (INPA-CONICET), Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Buenos Aires, Av. Chorroarín 280 (C1427CWO), Buenos Aires, Argentina*E-mail: mgalotta@fvet.uba.ar.*Implications of use of a commercial probiotic on the growth of goat kids.***Introducción**

Los probióticos son utilizados para modificar la fermentación ruminal y el ecosistema microbiano del tracto gastrointestinal de los animales. Algunos de los probióticos empleados como aditivos en los alimentos son aquellos que contienen microorganismos vivos pertenecientes, principalmente, al género *Lactobacillus* y *Bacillus*. Estos compuestos se encuentran en diferentes presentaciones comerciales como cápsulas, polvos, pastas o granulados. En nuestro país, las presentaciones disponibles en el mercado están indicadas para el ganado bovino, siendo limitada la oferta de productos aprobados para su uso en pequeños rumiantes (oveja y cabra). En este sentido, los productores utilizan productos específicos del bovino al no contar con otras opciones accesibles (costo y disponibilidad) para dichas especies. El objetivo de esta experiencia piloto fue evaluar el efecto de un suplemento comercial (para terneros) a base de *Bacillus licheniformis* sobre el crecimiento de cabritos lactantes.

Materiales y métodos

El estudio se llevó a cabo en un establecimiento ubicado en el partido de Ezeiza, provincia de Buenos Aires. Para el mismo, se seleccionaron 10 cabritos de la raza Anglo Nubian, separados de sus madres al nacer y alimentados con calostro los primeros dos días de vida. Los animales al alcanzar el mes de vida fueron asignados al azar a uno de los siguientes tratamientos: alimentación con leche de cabra fluida (n=5, tratamiento control, TC) o alimentación con leche de cabra fluida con el agregado de un suplemento alimenticio comercial de la marca Maelk® (n=5, TM). Este suplemento es a base de harina de soja molida, concentrado proteico de suero, leche en polvo entera, suero de queso en polvo, decoquinato, prebióticos (active MOS) y esporos de *Bacillus Licheniformis*. El mismo fue incorporado a la leche a razón de 50 g L⁻¹. La leche previamente atemperada (37°C) se administró 750 mL dos veces al día con mamaderas y tetinas apropiadas para la especie. El peso de los animales se

registró al inicio, y de forma rutinaria una vez por semana, empleando para tal fin una balanza digital. Los animales fueron deslechados cuando alcanzaron los dos meses de vida.

Se propuso como modelo estadístico un modelo lineal generalizado. Los datos fueron analizados por el software Infostat y se consideró p<0,05.

Resultados y Discusión

En esta experiencia, los animales no presentaron diferencias significativas en la GDP entre ambos tratamientos (p valor = 0,075). A pesar de no encontrarse diferencias significativas entre los tratamientos, se observó una tendencia positiva en la GDP en los animales que consumieron el suplemento (Figura 1). Los valores medios obtenidos de GDP fueron para el TM de 213,53 ± 32.37 g/día, mientras que para el TC fue de 182,07± 11.19 g/día. Por otro lado, los animales presentaron una buena aceptación del alimento, definida como la falta de diarreas ante la dieta administrada. Esta condición es importante ya que para seleccionar un lactoreemplazante se debe asegurar una mínima morbilidad.

Conclusiones

En este estudio preliminar no se observaron diferencias significativas entre los animales que consumieron el suplemento comercial y el grupo control. Se requieren estudios posteriores que consideren un mayor tiempo de suministro, con la finalidad de reevaluar la diferencia obtenida en la GDPV en la última semana de medición; asociado a un análisis económico para determinar si las diferencias obtenidas justifican el gasto incurrido.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la Universidad de Buenos Aires y al Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) por el financiamiento y al productor Alejandro Di Guglielmo por facilitar las instalaciones para la realización de este ensayo.

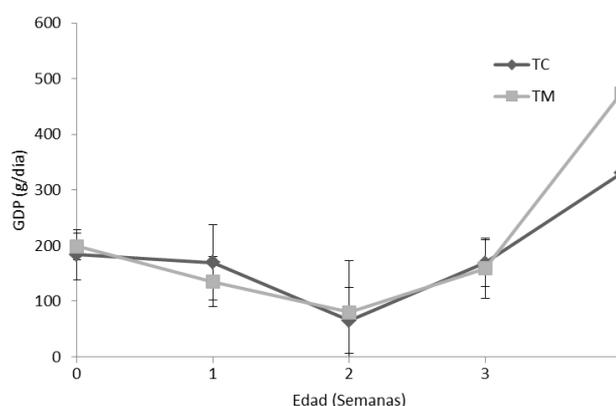


Figura 1. Ganancia diaria de peso vivo (GDP) para el tratamiento control (TC) y el tratamiento con el probiótico comercial® (TM) a lo largo de la experiencia.

NA 2 Consumo y crecimiento de terneros machos Holstein y Holstein × Jersey a dos niveles de oferta de sustituto lácteo.Jensen, C.¹, Renart, J.A.², Fiegenbaum, A.S.³, Palladino, R.A.⁴, Vittone, S.⁵, Lis, A.⁶ y Cantet, J.M.^{4,5*}¹Universidad de Buenos Aires (Facultad de Agronomía). ²Universidad Nacional de Lomas de Zamora (Facultad de Cs Agrarias). ³Universidade Federal do Rio Grande do Sul (Faculdade de Agronomia) ⁴Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). ⁵EAA INTA Concepción del Uruguay. ⁶Asociación de Cooperativas Argentinas (ACA).*E-mail: juanmcantet@gmail.com*Intake and growth of Holstein and Holstein × Jersey male calves at two levels of milk substitute offer.***Introducción**

Los terneros machos de tambo suelen ser subvalorados en la actividad lechera, destinados a planteos de cría deficientes que pueden generar problemas nutricionales en una etapa muy sensible en la vida del animal. Las restricciones de oferta de leche o sustituto lácteo (SL) son muy comunes debido al elevado costo de este recurso y porque, de esta forma, se espera que los animales consuman más temprano el balanceado iniciador. Aunque existen evidencias que señalan que ofrecer grandes volúmenes de leche o SL durante la crianza podría favorecer el crecimiento y desarrollo del ternero, todavía se discute su potencial interferencia en el consumo de sólidos. El objetivo de este trabajo fue evaluar los efectos sobre el consumo (de SL y balanceado) y el crecimiento de terneros de tambo, con dos niveles de oferta de SL (4 y 8 litros por ternero por día).

Materiales y métodos

El experimento se llevó a cabo en la EEA INTA Concepción del Uruguay, Entre Ríos. Se utilizaron 12 terneros machos Holstein (n=8) y Holstein cruza Jersey (n=4) (entre 3 y 5 días de vida), calostrados y en buen estado sanitario. Los alimentos fueron suministrados por un alimentador automático (CF150, DeLaval®) con dos módulos, uno para SL (AF80®, ACA, PB=23%, 125g/litro de agua) y otro para balanceado (Ruter®, PB=25%, EM=3,78 Mcal/kg MS, con un aumento gradual programado por el CF, desde 0,2 kg al inicio hasta 3,0 kg al desleche), y heno de alfalfa entero en forma grupal (MS= 87%, PB= 18%, EM=1,84 Mcal/kg MS) *ad libitum* a partir de los 21 días. Se asignaron dos tratamientos a los terneros, esto es 4 y 8 litros de SL por día (4L y 8L, respectivamente), según curva de oferta (Figura 1a) programada en el software del CF. Todos los terneros permanecieron juntos en el mismo corral durante el ensayo (*i.e.* 56 días de vida). El consumo fue registrado diariamente y analizado desde la 2^{da} semana en forma individual tanto de SL como de balanceado, no así el consumo de heno. El peso vivo se determinó semanalmente mediante una balanza de tipo pílón, colgando a los terneros con correas y a partir de los pesajes se calculó la ganancia diaria de peso

vivo (GDPV). Los resultados fueron analizados por ANOVA, con un nivel de significancia de $p < 0,05$, reportando tendencias con $p < 0,10$. Se utilizó un DBCA, distribuyendo en forma homogénea los animales cruza Jersey en cada tratamiento, con un procedimiento de modelos mixtos con medidas repetidas, siendo el ternero, el factor aleatorio.

Resultados y Discusión

Los animales consumieron el sustituto lácteo de acuerdo a las ofertas ofrecidas, llegando en algunos casos a consumir el total de lo ofrecido por día, aunque en promedio cada grupo se mantuvo por debajo del ofrecido (Figura 1a).

En cuanto al consumo de balanceado, si bien no hubo diferencias en las primeras semanas de evaluación, el grupo 4L consumió más que el grupo 8L durante la sexta y séptima semana ($p = 0,087$ y $0,011$, EEM= 70,75), equiparándose en la última semana (Figura 1b). Por otro lado, analizando el consumo de energía metabolizable (EM) no se encontraron diferencias hasta la tercera semana, luego el grupo 8L consumió más que 4L ($p = 0,089$, $0,077$ y $0,020$, para las semanas 4, 5 y 6, EEM= 0,305), igualándose hacia el final del ensayo (Figura 1c). La evaluación de la GDPV no arrojó diferencias entre tratamientos (promedio durante la crianza completa, *i.e.* 7 a 56 días de vida, 414 g, EEM= 62,7).

Conclusiones

Si bien ambos grupos incrementaron el consumo de balanceado al avanzar la crianza, el Grupo 4L tuvo un consumo inicial de balanceado más temprano (entre la semana 3 y 4). Por otro lado, aunque el grupo 8L presentó mayor consumo de EM, durante el período previo al desleche, no tuvo mayores GDPV. Esta inconsistencia podría deberse a las bajas ganancias de los animales (debido a la inclusión de animales cruza) y la variabilidad encontrada por el bajo número de animales utilizado.

Agradecimientos

Los autores agradecen a ACA® por el suministro de los alimentos utilizados en el ensayo y a DeLaval® por el aporte del alimentador automático.

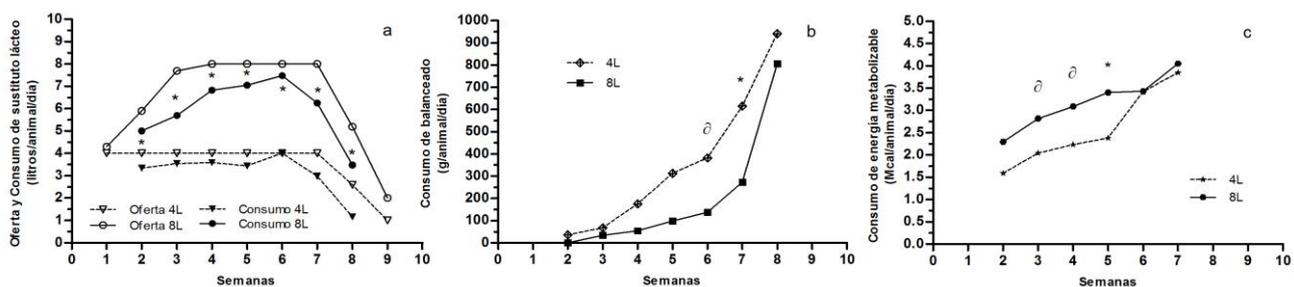


Figura 1. Oferta y consumo de sustituto lácteo (SL, a), consumo de balanceado (b) y de energía metabolizable (c) de los terneros durante la crianza (n=6, para cada tratamiento, en cada semana), con oferta de 4 y 8 litros de SL por día (4L y 8L, respectivamente). Diferencias significativas de consumos entre tratamientos se indican con * ($p < 0,05$) y tendencias con δ ($p > 0,05$ y $p < 0,10$) entre tratamientos y en cada semana.

NA 3 Caracterización nutricional de *Phyllostachys aurea* (Poaceae, Bambusoideae, Bambuseae). Comunicación.

Buzzo, M., Wawrzkievicz, M. y Vega, A.S.*

Universidad de Buenos Aires (Facultad de Agronomía - FAUBA) Av. San Martín 4453 (C1417 DSQ) Buenos Aires – Argentina.

*E-mail: avega@agro.uba.ar*Nutritional characterization of Phyllostachys aurea (Poaceae, Bambusoideae, Bambuseae). Communication.***Introducción**

En la Argentina, el cultivo y utilización de bambúes leñosos ha sido escasamente investigado. *Phyllostachys aurea* Carrière ex Rivière & C. Rivière es una especie gramínea exótica conocida como “Bambú amarillo”, perenne, de rápido crecimiento y adaptabilidad a diversidad de ambientes. Sus cañas son utilizadas en fabricación de muebles, herramientas o carbón, y sus hojas podrían destinarse a la alimentación animal. El objetivo del trabajo fue analizar la calidad nutricional de las láminas de las hojas de *P. aurea* en dos estaciones del año con condiciones climáticas contrastantes para evaluar su potencial uso en alimentación de rumiantes.

Materiales y métodos

Se utilizaron materiales provenientes de 3 sitios (*i.e.* repeticiones), para dos estaciones del año, primavera 2017 e invierno 2018. Las muestras se recolectaron cortando la caña en la base y cosechando el material de las ramificaciones. En laboratorio se separaron las láminas del material leñoso. Las cosechas se hicieron en el Jardín Botánico Lucien Hauman (FAUBA; CABA), el Jardín Botánico Arturo Ragonese (INTA, Castelar) y de bambusales silvestres del Delta Bonaerense (Lat. S: 34°24'; Long. E: 58°33'). Las muestras pertenecen a 3 sitios y 2 estaciones del año. La calidad nutricional se evaluó sobre las hojas y se determinaron: MS, cenizas (**Cen**), proteína bruta (**PB**), fibra en detergente neutro (**FDN**) con α -amilasa y fibra en detergente ácido (**FDA**), ambas libres de cenizas, lignina en detergente ácido (**LDA**) con ácido sulfúrico y libre de cenizas y carbohidratos solubles (**CHOs**). La producción de gas acumulada neta (**PGAN**) y digestibilidad de la MS (**DIVMS**) y FDN (**DFDN**) *in vitro* a las 48 h fueron analizadas según Theodorou et al. (1994) y modificada por Wawrzkievicz & Danelón (2004). El inóculo se obtuvo de dos ovinos fistulados en rumen en dieta estándar de heno de alfalfa y grano de maíz (70:30). Se utilizó un diseño completamente aleatorizado para comparar las estaciones del año y las medias comparadas por Tukey con $\alpha = 0,05$.

Resultados y Discusión

Phyllostachys aurea modificó su contenido de FDA y LDA entre estaciones con aumentos del 6 y 57% en invierno ($p < 0,05$), respectivamente, para el año en estudio (Cuadro 1). Dichos resultados redundaron en una merma de DMS del 9 % en invierno ($p < 0,05$). Sin embargo, los aumentos en FDA y LDA no se tradujeron en la DFDN ($p > 0,05$) probablemente

a causa de la mayor magnitud del EEM que presentó esta variable respecto de la DMS (9,1 y 21,5 EEM para DMS y DFDN, respectivamente). Todas las muestras presentaron un contenido de MS superior al 50% y un 13% de PB. La producción de gas coincidió con lo observado en FDA, LDA y DMS con un 39% mayor la tasa de PG (Cuadro 1) y 47% la producción de gas acumulada neta (PGAN) (Figura 1) ($p < 0,05$). El contenido FDN mayor al 60% encontrado, podría limitar el consumo de materia seca como ocurre con otros forrajes. Sin embargo, posee un contenido de PB superior al 10% por lo que no representaría una limitante para la digestión ruminal ni los requerimientos de categorías de rumiantes en mantenimiento.

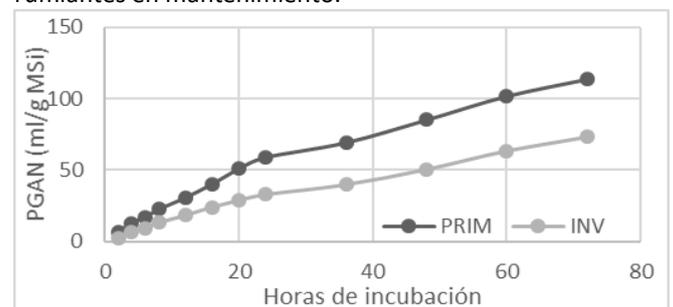


Figura 1. Producción de gas acumulada neta (PGAN) en función de las horas de incubación

En comparación con otros forrajes de baja calidad como henos o forrajes diferidos, *P. aurea* presenta la ventaja de no perder las hojas y estar disponible a lo largo del año por ser perenne (Rúgolo, 2016) y sin marcadas variaciones en calidad nutricional.

Conclusiones

Las láminas de *P. aurea* mostraron características nutricionales en el año en estudio que permitieron considerarlas como un follaje de calidad media a baja. Por otro lado, presentaron escasa variación en su composición en las estaciones del año estudiadas. Además, al ser perenne y estar disponible todo el año podría utilizarse como alimento para rumiantes en mantenimiento.

Bibliografía

- RÚGOLO, Z.E. 2016. *Bambúes leñosos nativos y exóticos de la Argentina*. 1ª ed. Hurlingham, 248 p.
 THEODOROU, M.K. 1993. Cien. Inv. Agr. 20:332-344.
 WAWRZKIEWICZ, M. y DANELON, J.L. 2004. Rev. Arg. Prod. Anim. 24:187-197.

Agradecimientos

El financiamiento del UBACyT 20020160100061BA.

Cuadro 1. Composición química, digestibilidad y tasa de producción de gas (*c*) *in vitro* de la materia seca de las láminas de *P. aurea*

	MS (g/kg MH)	Cen	PB	FDN	FDA	LDA	CHOs	DIVMS	DFDN	c
Invierno	521	204	137	623	298	69	22	497	312	0,018
Primavera	538	181	129	622	281	44	30	543	364	0,011
EEM	6,6	19,7	5,4	11,6	4,2	3,8	3,5	9,1	21,5	0,0018
Significancia	NS	NS	NS	NS	*	*	NS	*	NS	*

Referencias: Cen: cenizas; FDN: FDN con α -amilasa y libre de cenizas; FDA: FDA libre de cenizas; LDA: LDA en ácido sulfúrico y libre de cenizas; CHOs: carbohidratos solubles en agua; DIVMS: digestibilidad de la MSDFDN: digestibilidad de la FDN; ¹ EEM = error estándar de la media. NS: no significativo; *, $p < 0,05$

NA 4 Prueba de cafetería de dos concentrados proteicos con corderos en crecimiento.

Lopasso, A.M.*, Alvarez Ugarte, D.H. y Wawrzkiwicz, M.

Departamento de Producción Animal - Fac. Agronomía - UBA

*E-mail: lopasso@agro.uba.ar*Test of cafeteria food choice of two protein concentrates with growing lambs.***Introducción**

En la recría de corderos recién destetados, pueden presentarse inconvenientes originados por la palatabilidad, granulometría y desconocimiento de los alimentos. Los mismos pueden diferir del que están acostumbrados a observar y consumir al pie de la madre y por ello ser difícil su adaptación y consumo. Existen distintos concentrados proteicos ([P]) sientos el expeler de soja (ES) el más difundido y la burlanda seca de maíz con solubles (Bu) la alternativa. El objetivo fue describir la preferencia y aceptabilidad de la Bu respecto al ES, como respuesta a la alimentación en una prueba de cafetería, con corderos en crecimiento en dietas a base de silaje de maíz de planta entera (SMz) y grano de maíz (GMz).

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en el galpón de metabolismo del Dpto. de Producción Animal de la Facultad de Agronomía (FAUBA) y tuvo una duración de 8 semanas (1 acostumbramiento + 7 medición). Se utilizaron 14 corderos machos de raza Valletana (Texel x Frison) de aproximadamente 2 meses y $15 \pm 1,3$ kg PV en corrales individuales (separados en 2 bloques (Bq) por PV), provenientes de la Unidad Demostrativa de Producción Ovina (UDPO). Dos dietas compuestas por (SMz), (GMz) y un [P], cada alimento suministrado en comederos individuales 1 vez al día, por la mañana. Los tratamientos ofrecidos (T) fueron isoenergéticos e isoproteicos (2,85 Mcal EM/Kg MS y 19 %PB en base seca) y variaron en el [P]: ES y Bu (TES y TBu). Las mediciones para la prueba de cafetería se realizaron dos veces a la semana en días no consecutivos (Sem) y en tres momentos del día (2, 5 y 8 h luego del suministro). Las variables estudiadas fueron tasa de desaparición del alimento por consumo (%/h) y CMS acumulado (%CMS consumido). Los resultados se analizaron con el procedimiento GLM de SAS® en un diseño estadístico DBCA siendo Bq, T y Sem las fuentes de variación. Las diferencias entre medias se analizaron según Tukey con nivel de significancia de 0,05 ($\alpha=0,05$).

Resultados y Discusión

La calidad de las dietas consumidas fue en TBu: 2,98 - 19 y en TES: 2,85 - 22 para EM (Mcal/kg MS) y PB (% en base seca; $p<0,01$), respectivamente. El CMS fue 68,4 y 68 g/kg PM para TBu y TES ($p<0,01$). Los corderos consumieron el 96 y 98 ($p=0,06$) de Bu y ES ofrecido. El alimento más preferido en las primeras 2 horas fue el GMz con el 91 y 97% del total ofrecido al igual que lo mencionado por Ivanova et al (2010). En simultáneo la tasa de CMS del [P] en TES fue un 16 % mayor que en TBu ($p=0,02$; Cuadro 1). Luego de las 2 h la tasa de desaparición de la Bu fue 2 y 8 veces mayor que el ES a las 3,5 y 6,5 h, respectivamente. En cambio para el SMz ninguna de las 2 variables mostró diferencias significativas entre T. Al finalizar el día todos los alimentos eran consumidos en su totalidad (Figura 1).

El CMS (% total consumido) para el [P] en TES fue un 24 y 12% mayor que en TBu para las 2 y 5 h (ambos con $p<0,01$).

Mientras que, para el SMz no fue significativa la diferencia en el CMS de lo ofertado entre T ($p>0,05$; Figura 1).

Cuadro 1. Tasa de desaparición de MS por hora (%/h), para los alimentos ofrecidos para los tratamientos (T) y efecto lineal de la semana

[P] Concentrado proteico	1	3,5	6,5	16
TBu ¹	-37,3	-5,4	-3,9	-0,2
TEs ²	-43,3	-2,7	-0,4	-0,1
EEM ³	1,72	0,63	0,82	0,12
Significancia ⁴	*	**	**	NS
Semana (estimado)	-0,17	0,28	-0,56	0,04
Significancia	NS	NS	NS	NS
SMz Silaje de planta entera de maíz				
TBu	-17,4	-12,8	-5,6	-0,9
TEs	-17,6	-13,4	-7,5	-1,0
EEM	1,38	0,76	0,76	0,23
Significancia	NS	NS	NS	NS
Semana (estimado)	1,32	-0,80	0,29	0,14
Significancia	**	**	NS	†

Bu¹ = burlanda seca de maíz, Es² = expeler de soja, EEM³ = error estándar de la media, ⁴NS: no significativo; †, $p<0,1$; *, $p<0,05$; **, $p<0,01$. Estadísticamente $p<0,05$, Tukey

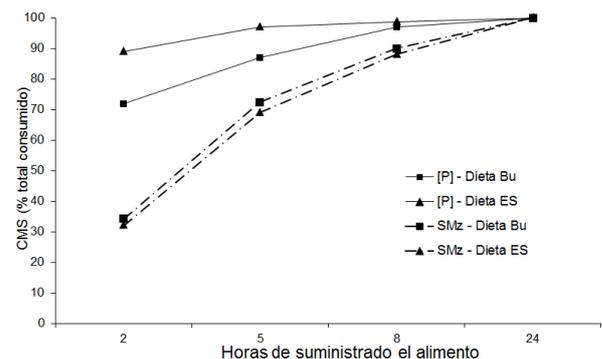


Figura 1. CMS (%total consumido) a 2, 5, 8 y 24 horas luego de ofrecido el alimento.

Miller-Cushon et al. (2014) indicaron mayores preferencias para los granos de destilería y harina de soja cuando estos se incluían previamente a razón del 50% de la dieta. Es decir que ambos [P] parecieran requerir un período de adaptación para “aprender” a ser consumidos. Sin embargo en ambos casos los alimentos concentrados fueron preferidos sobre los forrajes.

Conclusiones

Los corderos prefirieron como [P] el ES consumido más y más rápido, que la Bu, reflejando cambios en el contenido de proteína las dietas. Sin embargo, la Bu ofertada fue consumida casi en su totalidad al cabo de 24 h mostrando su aceptabilidad y desarrollo de palatabilidad aprendida.

Bibliografía

- IVANOVA, DIMOVA, MIHAILOVA Y TODOROV. 2010. *Zivotnovdni nauki*, Vol.47 (2) pp.50-59.
MILLER-CUSHON, MONTORO, IPHARRAGUERRE, Y BACH. 2014. *J. Dairy Sci.*, Vol 97 (3) Pages 1634-1644.

Agradecimientos

Agradezco el financiamiento otorgado por UBA (UBACyT 20020130200287BA), a mi familia, Cát. De Ovinos y Nutrición Animal.

NA 5 Base de referencia para la variación analítica y, fuentes de error en determinaciones analíticas de alimentos a través de ensayos interlaboratorio. Comunicación.

Ramos, M.L.*; Frasson, M.F., Wawrzkiwicz, M. y Jaurena, G.¹

¹Universidad de Buenos Aires (Facultad de Agronomía) Av. San Martín 4453 (C1417 DSQ) Buenos Aires – Argentina.

*E-mail: mrmos@agro.uba.ar

Reference base for the analytical variation, and sources of error in analytical feed determinations through interlaboratory tests. Communication.

Introducción

La incertidumbre de la medición tiene importancia sobre los resultados analíticos para que sean confiables y reproducibles. Es un “parámetro no negativo que caracteriza a la dispersión de los valores atribuidos a un mensurando” (i.e. concentración de un analito). La variación analítica (VA, 2 x Coeficiente de variación; FAO, 2012) se calcula para controlar la incertidumbre, pero raramente se cuenta con referencias para establecer comparaciones. Los ensayos de aptitud contribuyen a validar los resultados analíticos de los laboratorios, estimar la incertidumbre y generar puntos de comparación (ISO 17043-2010). El **objetivo** fue comparar las VA de un conjunto de laboratorios locales con los valores límites sugeridos por FAO y analizar las fuentes de variación entre e intra laboratorio (S_E y S_I respectivamente).

Materiales y métodos

Se utilizaron los resultados de las determinaciones de fibra en detergente neutro con amilasa, proteína bruta, cenizas y extracto etéreo (EE) obtenidos en el marco del PROMEFA (Programa para el mejoramiento de la evaluación de forrajes y alimentos; Centro de Investigación y Servicios

de muestras de alimentos Nutrición Animal, CISNA). Se utilizaron alimentos típicos de rumiantes (Cuadro 1) preparados y distribuidos entre los participantes durante el año 2018. El coeficiente de variación (%CV ≥ 10) fue utilizado para descartar los “outliers”. La variación entre réplicas para un mismo laboratorio fue medida como la VA (%) = 2 x CV (%) --FAO, 2012--. Las VA para cada laboratorio se compararon con los límites sugeridos por FAO, i.e.: PB, 20/x+2; EE, 10; Cenizas, 45/x+3; FDN, 30/x+6, siendo “x”: la media general para la ronda y analito correspondiente. Para estimar los parámetros S_E y S_I , los resultados fueron previamente depurados de aquellos cuyo “z” fue mayor a 3 (según metodología robusta de la Norma ISO 13528, Anexo C). Los componentes de varianza S_E y S_I se estimaron por análisis de varianza para cada analito y muestra.

Resultados y Discusión

La determinación de PB presentó la mayor proporción de laboratorios con VA superior a los límites sugeridos por FAO (Cuadro 1), indicando una alta incidencia de dificultades relativas a la técnica aplicada en muchos laboratorios (e.g. digestión, destilación). En segundo orden, la determinación de aFDN en matrices de alimentos concentrados presentó también una alta incidencia de laboratorios que superaron la VA esperada. Por otro lado, las determinaciones de cenizas y EE presentaron menor proporción de laboratorios fuera de los límites admitidos. Se observó que para $x > 100$ g/kg, la proporción de laboratorios con VA por encima de LVA se redujo. Por otro lado, para PB y Cenizas en todos los casos, la relación entre S_E y S_I fue menor a 2, indicando una contribución de magnitud similar entre ambas fuentes de variación. Por el contrario, en EE y aFDN la relación fue sustancialmente mayor, derivado de la mayor contribución de las diferencias entre laboratorios.

Conclusiones

Los resultados aportaron valores LVA de referencia que aplican a nuestras condiciones de trabajo y pueden ser aplicadas a alimentos para animales de uso común en nuestro país. Asimismo, se identificó la necesidad de ajustes analíticos, especialmente en las determinaciones de PB y aFDN

Agradecimientos

Agradecemos a los laboratorios participantes del PROMEFA por su apoyo y aporte a lo largo del tiempo.

Bibliografía

- FAO. 2012. Quality assurance for animal feed analysis laboratories. FAO Animal Production and Health Manual No14. Rome. pp 178.
- ISO/IEC 17043. 2010. Evaluación de conformidad - Requisitos generales para los ensayos de aptitud. pp 43.
- ISO/IEC 13528. 2005. Statistical methods for use in proficiency testing by interlaboratory comparisons. pp 66.

Cuadro 1. Parámetros.

Analitos ¹	X [g/kg]	LVA ² (%)	PL>LVA ³ (%)	Componente de Varianza		
				S_E	S_I	S_E/S_I
Nitrógeno total						
Residuo galletita	10,3	2,3	75	0,45	0,44	1,0
Grano de sorgo	12,8	2,2	74	0,77	0,56	1,4
Harina de soja	79,9	2,0	45	2,38	1,73	1,4
Pasto llorón	6,8	2,5	71	0,34	0,39	0,9
Bal. lecheras	25,6	2,1	72	1,03	0,81	1,3
Cenizas						
Residuo galletita	21,2	5,1	25	0,78	1,1	0,7
Grano de sorgo	15,3	5,9	20	1,24	0,91	1,4
Harina de soja	74,7	3,6	40	4,44	2,75	1,6
Pasto llorón	58,6	3,8	18	2,93	2,02	1,5
Bal. lecheras	73,9	3,6	24	4,89	2,94	1,7
EE						
Residuo galletita	10,0	10,0	33	4,71	0,68	6,9
Grano de sorgo	38,1	10,0	31	11,19	2,82	4,0
Harina de soja	20,8	10,0	15	2,58	1,31	2,0
Pasto llorón	nc	nc	nc	nc	nc	nc
Bal. lecheras	41,7	10,0	25	8,24	2,6	3,2
aFDN						
Residuo galletita	63,8	6,5	58	17	5,38	3,2
Grano de sorgo	111,4	6,3	47	21,47	8,98	2,4
Harina de soja	107,5	6,3	44	25,28	6,1	4,1
Pasto llorón	773,2	6,0	0	14,65	13,87	1,1
Bal. lecheras	322,6	6,1	19	16,52	11,04	1,5

¹ PB, proteína bruta; EE, extracto etéreo; aFDN, fibra en detergente neutro con alfa amilasa.² Límite de variación analítica (FAO, 2012)

³ Proporción de laboratorios por encima de límite de LVA.

NA 6 Desaparición de sustrato, ambiente ruminal y producción de metano *in vitro* de dietas con heno y burlanda seca de maíz.

Wawrzkievicz, M.*, Alvarez Ugarte, D.H., Fernández Pepi, M.G. y Jaurena, G.

Dto. Producción Animal, Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires

*E-mail: wawrzkie@agro.uba.ar*In vitro* substrate disappearance, ruminal environment and methane production of diets containing hay and corn dried distillers grains.**Introducción**

La adición de burlanda seca de maíz (**Bu**) a dietas a base de henos gramíneos (**He**) de elevado contenido de fibra y baja concentración de nitrógeno podría favorecer la tasa y extensión de la digestión. Además podría provocar cambios en el ambiente ruminal (**AR**) que mitiguen la producción de metano (**PCH₄**). El objetivo fue evaluar la desaparición de sustrato, AR y PCH₄ de dietas a base de He con cantidades crecientes de Bu.

Materiales y métodos

Se evaluaron *in vitro* 4 dietas a base de He de campo natural y con 0, 15, 30 y 45% de Bu (**Bu0**, **Bu15**, **Bu30** y **Bu45**, base seca; **Trat**). La calidad de las dietas fue (g/kg MS) 704, 654, 599 y 563 FDN, 398, 345, 295 y 255 FDA, 51, 43, 35 y 28 LDA y 88, 116, 146 y 187 PB para Bu0, 15, 30 y 45, respectivamente. El inóculo fue obtenido de 4 ovinos alimentados con Bu0 y Bu30 (2 con cada dieta) y usados en las dietas sin y con Bu, respectivamente. Las dietas se incubaron por duplicado y en 2 momentos independientes (repetic.). Se determinó la desaparición de la MS y de las FDN y FDA a 24, 48 y 72 h (**DMS**, **DFDN** y **DFDA**). Además se caracterizó el AR *in vitro* en base a la concentración de nitrógeno amoniacal (**N-NH₃**) y ácidos grasos volátiles (**AGV**: acético, propiónico y butírico (**C2**, **C3** y **C4**), y la relación C2/C3. Además se registró la producción de gas (**PG**) durante 72 h a intervalos regulares, se determinaron la tasa máxima de PG (**Tmax**) y el tiempo de la Tmax (**TTmax**) y la PCH₄ a las 24 h. Los resultados se analizaron según un diseño completo aleatorizado de una vía (dietas y 2 períodos de medición; comparación de medias Tukey $\alpha=0,05$). Se realizó también una comparación de medias de dietas mediante contraste lineal y cuadrático

Resultados y Discusión

El N-NH₃ no fue afectado por las dietas ($7 \pm 1,4$, $11 \pm 2,1$, $24 \pm 6,7$ mg/dl a las 24, 48 y 72 h; $P = 0,36$, $0,28$ y $0,88$) con valores entre a 5 y 25 mg/dl indicados por Van Soest (1994) y Mehrez et al (1977) como no limitantes para la actividad microbiana. En el mismo sentido, no hubo cambios en AGV ($36 \pm 8,0$, $50 \pm 8,3$ y $82 \pm 9,5$ mM; $P > 0,05$) en los mismos horarios. Sin embargo, a las 24 h la C2/C3 fue un 43% mayor en Bu0 respecto de las dietas con Bu cuyo promedio fue 2,3 ($p=0,005$) con una respuesta lineal y negativa a la inclusión (-0,05 por unidad

porcentual de Bu en la dieta; $p=0,001$; Cuadro 1). Luego a las 48 y 72 horas las dietas fueron iguales en C2/C3 con un promedio de 2,5 y 2,8, respectivamente ($p \geq 0,05$ en ambos casos).

La DMS a las 24 h aumentó con la incorporación de Bu hasta 30% y con respuesta cuadrática negativa ($\beta_2^2 = -0,07$; $p=0,048$). A las 48 y 72 h las diferencias entre dietas se fueron diluyendo ($p > 0,05$). A las 24 h DFND se redujo a razón de -2,7 g/kg FDN por cada unidad de aumento de Bu (Lineal, $p=0,018$), en coincidencia con lo detectado en C2/C3. También a las 72 h la DFND fue negativamente afectada por la inclusión de la Bu en la dieta a razón de 3,5 g/kg FDN por unidad porcentual ($p=0,002$). En el mismo sentido la DFDA a las 48 h disminuyó -2,4 g/kg FDA con la participación de Bu en la D ($p=0,023$) y 7,1 a las 72 h ($p < 0,001$), probablemente a causa del retardo en la digestión de los componentes de la FDA en comparación de otros más lábiles, del contenido y pared celular, digeridos en horas más tempranas. Finalmente a las 72 h DFDA en Bu45 fue la mitad que en Bu0 ($p=0,001$). Para todas las dietas la DFDA fue mayor entre las 48 y 72 h con un promedio de 48% del total desaparecido.

No se detectaron diferencias en la PCH₄ por MS incubada o digerida (2,78 y 5,08 en g/kg MS, $p=0,46$ y $0,68$, respectivamente) probablemente a causa de la elevada proporción de FDN de las dietas (563 y 704 g/kg MS). Si bien no se encontraron diferencias en PG acumulado ni en Tmax ($p=0,05$), el TTmax de Bu0 fue el doble que para las dietas con Bu (10 vs. 5 h; $p=0,0005$) con respuestas lineales y cuadráticas significativas ($\beta_1 = -0,32$ y $\beta_2^2 = 0,004$; $p < 0,05$). Por la mayor TTmax se podría esperar una menor capacidad de consumo con la dieta Bu0.

Conclusiones

La incorporación de burlanda a heno de pastura natural de alto contenido de FDN aumentó la desaparición de sustrato y redujo la C2/C3 a las 24 h y el TTmax de la PG, aunque no influyó sobre la PCH₄ *in vitro*.

Agradecimientos

Los autores agradecen el financiamiento otorgado por la UBA (UBACyT 20020130200287BA).

Bibliografía

MEHREZ; ØRSKOV y MCDONALD. 1977. Br. J. Nutr. 38, 447
VAN SOEST. 1994. Nutritional Ecology of the Ruminant

Cuadro 1. Desaparición *in vitro* de la MS, FDN y FDA a 24, 48 y 72 h (DMS, DFDN y DFDA; g/kg), relación acético/propiónico (C2/C3), tasa máxima de producción de gas (Tmax; ml/g MS x h⁻¹) y el tiempo de la Tmax (TTmax; h) de dietas a base de heno con 0, 15, 30 y 45 % de burlanda seca de maíz (Bu0, Bu15, Bu30 y Bu45)

Horas	24				48				72				Tmax	TTmax
	DMS	DFDN	DFDA	C2/C3	DMS	DFDN	DFDA	C2/C3	DMS	DFDN	DFDA	C2/C3		
Bu0	500	323	353	4,1 a	542	374	387	3,1	662	614 a	702 a	3,2	4,5	10,2 a
Bu15	550	330	355	2,8 b	620	439	422	2,9	696	552 a	520 b	2,8	5,4	6,3 b
Bu30	560	279	378	2,3 b	645	416	354	2,8	710	525 ab	463 bc	2,4	5,6	4,5 b
Bu45	543	206	221	1,9 b	623	348	290	3,2	684	450 b	368 c	2,9	5,6	4,2 b
EEM	11,8	23,4	79,6	0,2	22,1	33,6	22,5	0,29	10	17,1	19,5	0,14	0,38	0,43
Sig. ¹	†	†	NS	**	NS	NS	†	†	NS	**	**	†	NS	**
Lineal ²	†	*	NS	**	†	NS	**	NS	NS	**	***	†	NS	***
Cuad. ³	*	NS	NS	†	†	NS	†	NS	†	NS	†	*	NS	**

¹ NS: no significativo; †, $p < 0,1$; *, $p < 0,05$; **, $p < 0,01$; ***, $p < 0,001$. Letras diferentes en la misma columna difieren estadísticamente $p < 0,05$, Tukey.

² Significancia del contraste lineal; ³ Significancia del contraste cuadrático.

NA 7 Desaparición de sustrato, ambiente ruminal y producción de metano *in vitro* de dietas con dos concentrados proteicos.

Álvarez Ugarte, D.H. *, Wawrzkiwicz, M., Fernandez Pepi, M.G., Lopasso, A. y Jaurena, G.
 Dto. Producción Animal Animal, Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires

*E-mail: alvarezu@agro.uba.ar

In vitro substrate disappearance, ruminal environment and methane production of diets with two protein concentrates.

Introducción

La burlanda seca de maíz (**Bu**), subproducto industrial de oferta creciente, presenta alta concentración energética y proteica pudiendo ser un reemplazo del expeller de soja (**ES**) en dietas de recría. La menor degradabilidad de la Bu respecto del ES podría reducir la producción de AGV y así la de metano (**PCH₄**). El objetivo de este estudio fue evaluar la digestibilidad del sustrato, ambiente ruminal y **PCH₄** *in vitro* de dietas a base de silaje de planta entera de maíz (**SMz**) con Bu y ES como concentrado proteico.

Materiales y métodos

Se evaluaron *in vitro* 3 dietas isoenergéticas e isoproteicas (2,85 Mcal EM/kg MS y 19 %PB base seca) (**D**) compuestas por SMz, grano de maíz (**GMz**) y 47% de Bu (**DBu**) o 31% de ES (**DES**) o 38% de una combinación de Bu y ES en partes iguales (**D50:50**, base seca). El inóculo fue obtenido de ovinos alimentados con las mismas dietas, las cuales se incubaron por duplicado analítico y en 3 repeticiones. Se determinó la digestibilidad *in vitro* real (**DMS**) y la desaparición de las FDN y FDA a 24 y 48 h (**DFDN** y **DFDA**). Además, se caracterizó el ambiente ruminal *in vitro* en base a la concentración de nitrógeno amoniacal (**N-NH₃**) y ácidos grasos volátiles (**AGV**: acético [**C2**], propiónico [**C3**] y butírico [**C4**]), y la relación C2/C3. Además, se registró la producción de gas (**PG**) durante 48 h a intervalos regulares, se determinaron la tasa máxima de PG (**Tmax**), el tiempo de la Tmax (**TTmax**) y la **PCH₄** a las 24 h por unidad de MS incubada y desaparecida (**PCH₄MSI** y **PCH₄MSD**). Los resultados se analizaron según un diseño completamente aleatorizado de una vía; las medias se compararon mediante Tukey ($\alpha = 0,05$).

Resultados y Discusión

La DMS de DBu a las 24 y 48 h fue 10% inferior a las otras dietas (Cuadro 1; $p < 0,05$), sin diferencias en la desaparición de las fracciones fibrosas a las 24 h ($p > 0,05$). La DFDN a 48 hs fue similar entre las DBu y DES, mientras que la DFDA de DBu a las 48 h resultó 29% menor que el promedio de las otras dietas. En el mismo sentido a la DMS, la PG a las 24 y 48 h y la Tmáx de DBu fue 45% menor al promedio de las otras dietas ($p < 0,05$). Sin embargo en la cinética de PG no hubo diferencias en TTmáx ni en la tasa de PG estimada según Ørskov et al (1979).

La concentración de N-NH₃ fue inferior al límite reportado por Mehrez et al. (1977) en todas las dietas, probablemente a causa de la disponibilidad de energía fermentescible del GMz. Pese a que las dietas fueron isoproteicas las diferencias en degradabilidad de la proteína fue probablemente la razón por la cual la concentración de N-NH₃ en DBu fuera 78 y 47% menos N-NH₃ que las otras dietas a las 24 y 48 h, respectivamente. Respecto de las características del ambiente ruminal *in vitro* no hubo diferencias ($p \geq 0,25$) en la relación C2/C3 y el promedio de alcanzó valores de 2,3 y 2,5 para 24 y 48 h, respectivamente. Sin embargo, los AGV en DBu fueron 42% menores a las 24 h (129 vs. 219 mM/g MSdesap; $p = 0,04$); mientras que a las 48 h solo DES se diferenció de las otras dietas con el doble de AGV (450 vs. 226 mM/g MSdesap; $p = 0,009$). Todos los ambientes ruminales desarrollados por las dietas durante el presente experimento, se corresponden con lo esperado cuando se aportan concentraciones energéticas altas y tal como fueron diseñadas con 2,85 Mcal EM/kg MS, pero la digestibilidad de la fibra resultó significativamente más baja para la DBu (Cuadro 1). La PCH₄MSI resultó un 55% inferior para DBu respecto de DES y D50:50, y la PCH₄MSD un 53% menor que la de DES. Los resultados sugieren que la inclusión de Bu en las dietas reduciría la PCH₄, aunque lo observado podría estar asociado a la presencia de aceptores alternativos de protones como el azufre.

Conclusiones

La DBu provocó la reducción de los parámetros de fermentación y degradación ruminal respecto de DES y podría tener mayor capacidad de mitigar la PCH₄ que el ES en las dietas estudiadas *in vitro*. Sin embargo estudios adicionales son requeridos para estudiar las vías alternativas de acepción de protones en el AR.

Agradecimientos

Los autores agradecen el financiamiento otorgado por la UBA (UBACyT 20020130200287BA).

Bibliografía

MEHREZ; ØRSKOV y MCDONALD. 1977. Br. J. Nutr. 38, 447
 SEQUEIRA, A., ARROQUY, J., JAURENA, G. y NAZARENO, M. 2017. Programa Nacional de Producción Animal. Alimentación de bovinos de carne. Pág 47-50. Ed. INTA.

Cuadro 1. Desaparición *in vitro* de la MS, FDN y FDA a 24 y 48 h (DMS, DFDN y DFDA, g/kg MS), producción de metano por unidad materia seca incubada y digestible (PCH₄MSI y PCH₄MSD; g/kg MSI y MSD), producción de gas acumulada neta (PGAn; ml), nitrógeno amoniacal (N-NH₃; mg/dl), tasa máxima de producción de gas (Tmax; ml/gMS *h⁻¹) y tiempo a la tasa máxima (TTmax; hs) de dietas (D) a base de silaje de planta entera de maíz (SMz) con grano de maíz (GMz) y tres opciones de concentrados proteicos: burlanda seca de maíz (Bu), expeller de soja (ES) y 50:50 de cada uno.

Horas	24					48					Tmáx	TTmáx	PCH ₄ MSI	PCH ₄ MSD
	DMS	DFDN	DFDA	PGAn	N-NH ₃	DMS	DFDN	DFDA	PGAn	N-NH ₃				
DBu	691 b	309	430	104 b	2,1 b	734 b	376 b	360 b	132 b	9,1 b	5,6 b	5,7	2,55 b	3,7 b
D50:50	771 a	354	419	181 a	10,6 a	811 a	467 a	504 a	246 a	15,7 a	10,6 a	6,3	5,25 a	6,8 ab
DES	761 a	215	382	197 a	8,5 a	820 a	412 b	514 a	238 a	19,0 a	12,0 a	4,7	6,00 a	7,9 a
EEM	13,0	38,6	82,5	6,0	1,51	3,8	10,6	24,5	6,9	0,94	0,47	0,99	0,486	0,62
Sig. ¹	*	NS	NS	**	*	**	**	*	**	*	**	NS	*	*

¹ NS: no significativo; *, $p < 0,05$; **, $p < 0,01$; ***, $p < 0,001$. Letras diferentes en las columnas difieren estadísticamente $p < 0,05$, Tukey.

NA 8 Aptitud del agua de bebida para ganado ovino y bovino para carne en Provincia de Buenos Aires. Comunicación.Sassano, N.A.^{1*}, Sosa, J.E., Cosenza, A., Pérez, S., Volpe, S.M., Carbó, L.I., Orlando, A.A., Bruzzi, H. y Gil, S.B.²¹Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Veterinarias, Cátedra de Bases Agrícolas. ²Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Veterinarias, Cátedra de Producción Bovinos para Carne.

*E-mail: nsassano@fvet.uba.ar

*Drinking water suitability for sheep and beef cattle in Buenos Aires Province. Communication.***Introducción**

El agua es fundamental para el desarrollo de la actividad ganadera y obtención de óptimos índices productivos. Su aptitud puede verse afectada por diversos componentes químicos y éstos pueden alterar el desarrollo de la actividad ganadera al dañar la salud de los animales y/o reducir la productividad. El conocimiento de la composición química del agua de las distintas perforaciones dentro de un predio ayuda a la elección de los potreros en cuanto a su destino para bovinos u ovinos. El objetivo de este trabajo fue evaluar la calidad del agua subterránea respecto de su composición química, en su aptitud para consumo en cría bovina y ganado ovino, en tres zonas de la provincia de Buenos Aires.

Materiales y métodos

Las muestras de agua subterránea fueron recolectadas de molinos y bombas de establecimientos ganaderos dedicados a la producción de bovinos para carne, producción ovina o ambas, en tres zonas de la Provincia de Buenos Aires: Cuenca del Salado (**CdS**, n=37), Pampa Arenosa (**PA**, n=79) y Pampa Ondulada (**PO**, n=55). La variabilidad de resultados encontrados en trabajos previos, determinó el tamaño muestral en cada zona.

Los muestreos y análisis de agua se realizaron por metodología estándar (APHA, 2005). Las mismas fueron evaluadas según criterios de calidad para cría bovina y para ovinos, considerando valores establecidos como seguros para la producción y salud (Bavera, 2011; Olkowski, 2009).

Los parámetros analizados fueron: pH, sales totales (**ST**), carbonatos y bicarbonatos (**Carb+Bicarb**), dureza (**Dz**), cloruros (**Cl**), sulfatos (**SO₄**), nitratos (**NO₃**), nitritos (**NO₂**) y arsénico (**As**). El diagnóstico de la calidad de las muestras se realizó analizando los parámetros en forma progresiva, según el orden descripto. Las muestras rechazadas no continuaron en la secuencia de diagnóstico. Se realizaron análisis estadísticos descriptivos para comparar las zonas.

Resultados y Discusión

La composición química de las aguas subterráneas en las distintas zonas presentó mayor variabilidad en la PA (Cuadro 1). Esta variabilidad ya fue observada en otros estudios y podría deberse al tipo de acuíferos presentes en la zona.

De las 171 muestras analizadas ninguna fue rechazada por su pH, ni posteriormente debido al contenido de Carb+Bicarb, Dz, Cl o NO₂.

En cuanto a CdS, la totalidad de las muestras resultó apta para consumo bovino y ovino y sólo una de éstas podría resultar en una reducción de la productividad en bovinos debido al contenido de SO₄ (≥300mg/L).

En la PA el 65,82% de las muestras resultó ser apto para consumo bovino y el 78,48% para consumo ovino. Según su aptitud para bovinos, se rechazaron 8 muestras debido a la concentración de ST (≥7000mg/L, las muestras rechazadas presentaron entre 7405-14854mg/L) y 19 por el contenido de SO₄ (≥700mg/L, con concentraciones entre 750-

1620mg/L). En el caso de su aptitud para ovinos, sólo 4 muestras fueron rechazadas por ST (≥10000mg/L; 10299-14854mg/L), 12 por SO₄ (≥1000mg/L; 1020-3000mg/L) y 1 por As (límite máximo 0,3mg/L). Sin embargo, entre las aptas, 7 muestras podrían disminuir la productividad en bovinos debido a SO₄ (>300mg/L) y 2 por NO₃ (>250mg/L), mientras que para ovinos, 10 podrían reducir la productividad por SO₄ (>500mg/L) y 2 por NO₃ (>250mg/L). En la PO el 100% de las muestras resultó ser apto para consumo bovino y ovino.

Cuadro 1. Composición química del agua de bebida (n= 171) en tres zonas de la Provincia de Buenos Aires, expresados en mg/L (media ±desvío estándar).

	Cuenca del Salado	Pampa Arenosa	Pampa Ondulada
pH	7,4±0,3	7,6±0,4	7,7±0,4
Sólidos totales	930,0±538,5	3543,1± 3144,8	638,8±172,2
Bicarbonatos	575,0±269,4	786,8±376,5	414,2±108,5
Sulfatos	56,7±68,5	529,6±631,7	26,7±31,0
Cloruros	483,4±224,6	632,7±326,4	356,4±78,2
Nitratos	26,4±29,1	87,5±71,0	31,8±26,5
Arsénico	0,01±0,02	0,06±0,11	0,03±0,04

El consumo de aguas con valores de ST como los presentes en las muestras rechazadas, podrían presentar desbalances minerales provocando menor apetito y peso corporal, debilidad, diarreas prolongadas, gastroenteritis y cambios degenerativos en el sistema nervioso central.

En cuanto al consumo de aguas rechazadas por SO₄, se podrían generar principalmente diarreas, por su efecto laxante, pudiendo también originar alteraciones en el sistema óseo. Con concentraciones menores de SO₄ (entre 300 y 700 mg/L en bovinos), se podría observar un descenso en los índices reproductivos.

Conclusiones

La mayor tolerancia de los ovinos a mayor contenido salino, así como a determinadas sales, incluyendo los sulfatos, permitiría que esta especie sea utilizada en potreros de establecimientos ganaderos, en los cuales las aguas presentasen una calidad que no fuese adecuada para los bovinos. Esta estrategia productiva podría ser una alternativa de manejo en los casos de establecimientos con producción mixta (bovina-ovina)

Agradecimientos

Progr.UBACYT, Proy.20020170100226BA, por los fondos.

Bibliografía

- APHA. 2005. Standard methods for the examination of water and wastewater. 21° Ed.
- BAVERA, G.A. 2011. AGUAS Y AGUADAS PARA EL GANADO, 4°Ed.
- OLKOWSKI, A.A. 2009. Livestock Water Quality: A field guide for cattle, horses, poultry and swine. 1°Ed.

NA 9 Efecto de la incorporación de la burlanda de maíz en la dieta sobre el ambiente ruminal de ovinos.Fernández Pepi, M.G.^{1*}, Wawrzkievicz, M.¹, Cerón Cucchi, M.E.² y Alvarez Ugarte, D.³¹Universidad de Buenos Aires, Facultad de Agronomía, Departamento de Producción Animal, Cátedra de Nutrición Animal.²Instituto Patobiología-INTA Castelar. ³Universidad de Buenos Aires, Facultad de Agronomía, Departamento de Producción Animal, Cátedra de Pequeños Rumiantes.

*E-mail: fernandezpepi@agro.uba.ar

*Effect of dietary inclusion of DDGS on the ruminal environment of sheep.***Introducción**

Un subproducto derivado de la fermentación del grano, utilizado en la actualidad, es la burlanda (en inglés: **DGS**, distilled grains with solubles; **WDGS**: wet DGS y **DDGS**: dry DGS). La misma contiene todos los nutrientes presentes en el grano, salvo almidón. El alto contenido de grasa y azufre (e.g. 0,6-1% S) limitan el uso de WDGS en dietas para rumiantes (15 a 45% de la MS ofrecida), aunque la proporción óptima depende de las características específicas del producto y del alimento base de la dieta, teniendo en cuenta la especie y categoría de animal que lo consumirá (Zinn et al., 2000). El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de adición de 30% DDGS sobre las variables ruminales (pH, N-NH₃, AGV, población bacteriana, tipo, densidad de protozoos) en ovejas.

Materiales y métodos

Se empleó un diseño experimental de dos cuadrados latinos balanceados 2 x 2, donde cada animal fistulado constituyó una unidad experimental (4 animales, 69 ± 0,9 kg). Se utilizó como base de las dietas (**D**) un heno de gramíneas de calidad media (83% MS; 74% FDN, 6,6% PB) y se incorporó DDGS (86% MS; 28% FDN, 30% PB) a razón de 0 (**H**) o 30% en base seca (**H+Bu**) ofrecido ad-libitum. Cada período duró 14 días (9 de acostumbramiento + 5 de medición). Las muestras de licor ruminal se tomaron en ayunas por la mañana, tomando la fracción para los conteos de bacterias y protozoos según los procedimientos clásicos (Kamra et al., 1991) Los resultados fueron analizados por ANOVA y las medias se separaron mediante el Test de Tukey, de acuerdo a un modelo donde el período fue un factor fijo.

Resultados y Discusión

Sólo la concentración de N-NH₄ y el porcentaje de proteína consumida proveniente del DDGS difirieron (p<0,05) entre D (Cuadros 1 y 2). Esto puede explicarse, porque el suplemento es un concentrado proteico. Las concentraciones de los ácidos grasos volátiles medidos (Cuadro 1) coincide con los reportados por Álvarez Ugarte et al. (2017), sin encontrar diferencias entre D. Tampoco se encontraron *diferencias* en el total de organismos metanógenos (3.564.629.744,07 ± 7,51E19 de copias/g de licor ruminal) y bacterias totales (e.g. *Sulfato-reductoras* G-1 y celulolíticas) cuantificadas (158.531.929.273,70 ± 2,88E22 de copias de bacterias/g de licor ruminal) (p>0,05). Se encontraron diferencias significativas entre **D** en el porcentaje de las bacterias celulolíticas totales (*Fibrobacter*

succinogenes, *R. flavefaciens* y *R. albus*) (**H** = 7%; **H+Bu** = 13%; p=0,01). En ambas **D**, la cuantificación de protozoos mostró un mayor porcentaje representado por Entodiniomorfidios, con predominio del género *Entodinium*, y siguen en importancia los géneros *Eudiplodinium* y *Ophryoscolex*. Menos representados se encontraron los Holótricos (principalmente los géneros *Isotrichia* y *Dasytrichia*), coincidiendo con resultados obtenidos en estudios previos (Fernández Pepi et al., 2016). En ninguno de los casos se presentaron diferencias significativas entre **D** (p>0,05).

Cuadro 2. Consumo y digestibilidad *in vivo* de la materia seca de ovinos alimentados con dos dietas: Heno (H) y Heno+30% Burlanda (H+30Bu)

	CMS (g/kgPM)	Prot(%)	DMS <i>in vivo</i>
H	33,72 ± 14,7	0,00 ± 1,30 *	48,86 ± 2,61
H+Bu30	38,22 ± 14,7	33,93 ± 1,30	60,66 ± 2,61

CMS: consumo de materia seca (gramos/Kg Peso metabólico) Prot (%): porcentaje de proteína consumida proveniente del DDGS; DMS *in vivo*: Digestibilidad de la materia seca *in vivo*. *Diferencia significativa (p<0,05)

Conclusiones

En base a los resultados, suplementar con DDGS al 30% no altera los parámetros ruminales y favorece a la población celulolítica, lo que podría mejorar la digestibilidad de un heno de calidad intermedia, aunque no se logra disminuir la población metanogénica.

Agradecimientos

Trabajo financiado por UBACyT 2014/17 N°20020130200287BA. Agradecemos al Sr. A. Scala y a la Srta. A. Arce.

Bibliografía

- ALVAREZ UGARTE, D.H., FERNANDEZ PEPI, M.G., JAURENA, G. y WAWRZKIEWICZ, M. 2017. Rev. Arg. Prod. Anim. 37 (1): 309.
- FERNÁNDEZ PEPI, M.G., JAURENA, G., CERON CUCCHI, M.E., WAWRZKIEWICZ, M., ALVAREZ UGARTE, D. y ORTIZ CHURA, A. 2016. Rev. Arg. Prod. Anim. 36 (1): 193
- KAMRA, D.N., SAWAL, R.K., PATHK, N.N., KEWALRAMANI, N. y AGARWALL, N. 1991. Lett. Appl. Microbiol. 13: 165-167.
- ZINN, R.A., GULATI, S.K., PLASCENCIA, A. y SALINAS, J. 2000. J. Anim. Sci. 78:1738-1746.

Cuadro 1. Parámetros del ambiente ruminal de ovinos alimentados con dos dietas: Heno (H) y Heno+30% Burlanda H+30Bu)

	pH	N-NH ₄ (mg/100ml)	C2 mM	C3 mM	C4 mM	AGVt mM	C2/C3
H	6,89 ± 0,09	16,55 ± 0,0004*	108,09 ± 45,18	21,12 ± 5,34	3,55 ± 0,57	132,76 ± 51,28	5,03 ± 0,61
H+Bu30	6,81 ± 0,09	27,38 ± 0,0004	99,05 ± 45,18	24,05 ± 5,34	4,28 ± 0,57	127,39 ± 51,28	4,25 ± 0,61

N-NH₃: Nitrógeno Amoniacal; C2: Ác. Acético; C3: Ác. Propiónico; C4: Ác. Butírico; AGVt: Ác. Grasos volátiles totales; C2/C3: relación; H: Heno; H+Bu30: Heno + Burlanda 30%. *Diferencia significativa (p<0,05)

NA 10 Calidad de agua de bebida destinada a consumo de bovinos en los partidos del Sudoeste Bonaerense Semiárido. Comunicación.

Cerdá, C.C.^{1*}, Carrasco, M.S.¹, Brambilla, E.C.², Fernández, E.L.², Drake, M.L.², Labarthe, F.S.¹, Mayo, A.¹ y Coria, M.L.³

¹ INTA, EEA Bordenave. ² INTA, EEA Balcarce. ³ INTA, EEA Cesáreo Naredo.

*Email: cerda.corina@inta.gob.ar

Drinking water quality intended for bovine consumption in the semi-arid southwest region of Buenos Aires province. Communication.

Introducción

La ganadería bovina constituye una de las principales actividades productivas del Sudoeste Bonaerense Semiárido (Tornquist, Puan y Bahía Blanca), destacándose los sistemas de producción de cría, recria, invernada, ciclo completo y tambo.

En muchos de los establecimientos de esta región, desconocen la calidad de agua de bebida, siendo el análisis de la misma una práctica no habitual. Resulta clave conocer los componentes químicos del agua y la concentración de los mismos, ya que el exceso de algunos de ellos puede provocar un deterioro en el estado general del animal y en casos extremos la muerte.

El objetivo del presente trabajo fue conocer la aptitud química y toxicológica del agua de bebida en los establecimientos agropecuarios del Sudoeste Bonaerense Semiárido.

Materiales y métodos

Se relevaron 50 establecimientos ganaderos provenientes de los partidos del Sudoeste Bonaerense Semiárido: Tornquist (22), Puan (20) y Bahía Blanca (8). Los mismos fueron seleccionados al azar y los períodos de muestreo comprendieron desde 2016 a 2018.

Se tomaron muestras de agua de los bebederos de los cuales consumían los animales, las cuales fueron enviadas para su posterior análisis al Laboratorio de Bioquímica Clínica Veterinaria del INTA EEA Balcarce. Se determinó la aptitud química y toxicológica del agua teniendo en cuenta los siguientes parámetros: pH por potenciometría, sales totales (ST) por gravimetría; carbonatos (CO_3^{2-}) y bicarbonatos (HCO_3^-) por titulación; sulfatos (SO_4^{2-}) por turbidimetría; calcio (Ca^{2+}), magnesio (Mg^{2+}), arsénico (As^{+3}) y sodio (Na^+) por espectrofotometría de absorción atómica; cloruros (Cl^-), nitratos (NO_3^-) y flúor (F) por métodos colorimétricos.

Se aplicó estadística descriptiva (media y desvío estándar) de las variables analizadas y se compararon los datos con los valores de referencia de aptitud de agua de bebida para consumo bovino.

Resultados y Discusión

El 82% de los establecimientos relevados desconocía la

calidad del agua de bebida. Si bien es un alto porcentaje, no se registraron antecedentes sanitarios o productivos vinculados a la calidad del agua que consumían los animales.

Los resultados obtenidos (Cuadro 1) indican que el 44% de las muestras no fue apto químicamente para consumo de bovinos, debido principalmente a las elevadas concentraciones de F. El mayor valor (7,9 ppm) se halló en el Partido de Bahía Blanca, superando cuatro veces el límite máximo de tolerancia para bovinos (<2 ppm).

Asimismo, tres muestras que resultaron ser no aptas debido a la presencia de F, también estuvieron asociadas a altos contenidos de NO_3^- (Máx.: 188 ppm) y As^{+3} (Máx.: 233,5 ppb).

En las muestras que resultaron ser aptas, se hallaron bajos contenidos de ST <1000 mg/l. Sólo un 10% de las muestras presentó valores superiores a >1000 mg/l.

Los valores promedios hallados de pH, SO_4^{2-} , Ca^{2+} , Mg^{2+} ; Na^+ , CO_3^{2-} , HCO_3^- y Cl^- no superaron los umbrales límites. Sin embargo, el hallazgo de valores máximos que superaron a los valores de referencia, obliga a realizar un control periódico de estos parámetros, ya que sus concentraciones pueden diferir según la época año.

Conclusiones

Los resultados de este estudio evidencian un exceso de F en forma generalizada para la región estudiada. Por esta razón, es necesario seguir profundizando su estudio por los efectos negativos que este anión puede producir sobre los animales, principalmente, óseos y dentarios. Sin embargo, la variabilidad hallada en los valores para la mayoría de los parámetros (Ca^{2+} , CO_3^{2-} , Cl^- , NO_3^- y As^{+3}) obliga a realizar un análisis más exhaustivo del agua de bebida en el tiempo, ya que estos pueden presentar variaciones estacionales.

Bibliografía

LÓPEZ, T.A. 1994. Toxicología Veterinaria: hallazgos recientes y su significación; posible existentes de intoxicaciones no diagnosticadas. EEA Balcarce N° 124: 10-12.

Agradecimientos

Se agradece al Dr. Marcelo Real Ortellado y al Ing. Agr. Federico Castoldi.

Cuadro 1. Calidad química (media±desvío estándar) de muestras de agua de establecimientos agropecuarios del Sudoeste Bonaerense Semiárido.

	pH	ST (mg/l)	CO_3^{2-} (mg/l)	HCO_3^- (mg/l)	SO_4^{2-} (mg/l)	Ca^{2+} (mg/l)	Mg^{2+} (mg/l)	Cl^- (mg/l)	Na^+ (mg/l)	NO_3^- (ppm)	As^{+3} (ppb)	F (ppm)
Prom.	8.1±0,4	774,3±749,5	92±69,1	335,1±123,4	150,4±207	39±62,3	12,±10	229±349	217,2±206,3	24,4±31	63,3±51	2,1±1,7
Mín.	7,3	200,0	18,1	107	5,0	8,0	0,4	11,0	11	2,7	6,3	0,19
Máx.	9,5	5674,0	229	685	1470,0	422,1	46	2282,0	1470	188	233,5	7,9
Ref. (*)	6,8-9,2	<7000	0-90	183-1226	<1500	<200	<500	<4000	<5000	<100	<200 ppb	<2

Prom.: Valores promedio; **Mín.:** Mínimo; **Máx.:** Máximo y **Ref.:** Valores de referencia *Laboratorio de Bioquímica Clínica Veterinaria (INTA Balcarce).

NA 11 Evaluación de parámetros productivos en recría de novillitos a corral utilizando nitrógeno no proteico.Mayo, A.^{1*}, Haag, E.², Villaverde, M.S.^{2,3}, Menghini, M.² y Martínez, M.F.²¹INTA. Centro Regional Buenos Aires Sur. Estación Experimental Agropecuaria Bordenave. Argentina. ²Dpto. Agronomía, Universidad Nacional del Sur (UNS), Bahía Blanca, Argentina. ³Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (CIC)*E-mail: mayo.ayelen@inta.gob.ar*Growing cattle performance using diets containing non-protein nitrogen.***Introducción**

En el sudoeste bonaerense la recría a corral surge como alternativa en períodos frecuentes de sequías prolongadas, cuando la disponibilidad de forraje voluminoso escasea. Las dietas sin fibra larga resultan una alternativa cuando el costo de la misma es alto. Adicionalmente, se podría reemplazar parte de la proteína verdadera por NNP (urea) para disminuir costos en la ración. Sin embargo, se desconoce el efecto que podría presentar la urea sobre parámetros productivos, al ser incorporada en animales de recría. Por ello, esta práctica no es utilizada habitualmente, sumado al posible riesgo de toxicidad que la urea pueda producir. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto del reemplazo parcial de proteína verdadera por urea en la ración sobre parámetros productivos de animales recriados a corral, utilizando dietas isoenergéticas e isoproteicas sin fibra larga.

Materiales y métodos

El ensayo se realizó en la EEA INTA Bordenave entre julio y octubre de 2018, con una duración de 101 días (15 días de acostumbramiento). Se utilizaron 16 novillitos Aberdeen Angus (PV inicial [PVI] 211,1 ± 12,3 kg; área de ojo de bife inicial (AOBi) 41,7 ± 4,3 cm²). Los animales fueron distribuidos al azar en dos grupos homogéneos (n = 8) en corrales individuales con provisión continua de agua. Los tratamientos dietarios evaluados fueron: sin urea (SU): 48,3% grano avena Elisabet INTA + 18,7% pellet girasol + 31,1% grano maíz + 1,9% minerales; con urea (U): 65,0% grano avena Elisabet INTA + 8,1% pellet girasol + 24,2% grano maíz + 0,8% urea + 1,9% minerales. Las dietas fueron isoenergéticas (2,8 Mcal EM.kg⁻¹ MS) e isoproteicas (15,5%) y se suministraron 1 vez al día (10h) a una oferta de 2,1% del PV para cubrir los requerimientos de GDP de 1 kg/d. Para el cálculo y ajustes de consumo se pesaron las ofertas y rechazos individuales, durante 5 días consecutivos, coincidiendo con los días en que se pesaban los animales (cada 21 días). Las pesadas se realizaron a las 9 h (sin desbaste y con acceso a agua). En simultáneo, se extrajo sangre entera de vena yugular para medir la concentración de urea. Se calculó la GDP como la diferencia entre el PV final (PVF) y el PVI en 86 días de evaluación. Al inicio y al final del ensayo se tomaron imágenes por ultrasonografía para determinar el AOB y se calculó la tasa de crecimiento del tejido (Δ AOB) como la diferencia entre el AOB final (AOBf) menos el AOBi. El índice de muscularidad (IM) fue calculado como la relación entre el AOBf y el PVF (Rebak et al., 2013). El diseño experimental fue completamente aleatorizado y las variables productivas se analizaron mediante ANOVA, utilizando covariables (PVI y AOBi) mediante el paquete estadístico INFOTAT (Di Rienzo et al., 2010).

Resultados y Discusión

No se encontraron diferencias en términos de PVF ($p=0,27$) y GDP ($p=0,36$; Cuadro 1). Adicionalmente las GDP observadas fueron acordes a lo esperado al formular las dietas.

La concentración de urea en sangre fue similar entre tratamientos ($p=0,51$). Los valores obtenidos podrían sugerir un exceso de proteína degradable en rumen, en función de la energía disponible ya que, para obtener la máxima tasa de crecimiento se asume un valor de urea entre 11 y 15 mg/dl (Byers y Moxon, 1980). El AOBf tampoco presentó diferencias entre tratamientos ($p=0,37$); lo mismo se observó cuando se calculó la Δ AOB ($p=0,25$) y el IM ($p=0,67$). El IM presentó, para ambas dietas, valores por encima de los esperados (15,16) según la categoría animal evaluada (Rebak et al., 2013).

Cuadro 1. Respuesta productiva en novillitos recriados a corral alimentados con una dieta sin urea (SU) o con una dieta con 0,8% de urea (U)

Variables productivas	U	SU	P valor	EEM
PV inicial, kg	208,7	213,3	0,49	3,17
PV final, kg	307,2	315,7	0,27	4,13
CMS, %PV	2,07	2,04	0,61	0,03
GDP, kg.d ⁻¹	1,13	1,21	0,36	0,04
AOBf, cm ²	52,04	51,01	0,37	1,36
Δ AOB, cm ² .d ⁻¹	0,14	0,09	0,24	0,02
IM	16,51	16,26	0,67	0,27
Urea, mg.dl ⁻¹	18,59	19,33	0,51	0,53

AOBf: área de ojo de bife final; Δ AOB: Tasa de crecimiento de AOB; IM: índice de muscularidad.

Conclusiones

A partir de los resultados obtenidos se observa que es posible obtener respuestas productivas equivalentes en etapas de recría reemplazando más del 50% del concentrado proteico (pellet de girasol) por NNP (urea) en dietas sin fibra larga de novillitos. Por lo tanto, se podría disminuir el costo de la ración sin tener un impacto negativo sobre la productividad.

Bibliografía

- REBAK, G., JAUREGUI, G., CAPELLARI, A. y PRESTER, N. 2013. Buffalo Bulletin 2013 Vol.32 (Special Issue 2): 1274-1276.
 BYERS, F.M. y MOXON, A.L. 1980. J. Anim. Sci. 50:1136-1144.
 DI RIENZO, J.A., CASANOVES, F., BALZARINI, M.G., GONZALEZ, L., TABLADA, M. y ROBLEDO, C.W. 2010. InfoStat versión. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

Agradecimientos

Se agradece a todo el personal de apoyo y técnico de EEA Bordenave por su valiosa colaboración.

NA 12 Manejo de la oferta de alimento y su impacto sobre la performance de novillos terminados a corral.Ferreira, S.^{1*}, Viano, S.², González, L.^{2,3}, Davies, P.², Méndez, D.², Depetris, G.⁴, Riffel, S.⁵, Elizalde, J.⁵, Montiel, D.⁴ y Ceconi, I.²¹FCA-UNMDP Balcarce ²EEA INTA General Villegas ³CONICET ⁴INTA Balcarce ⁵Asesor privado*E-mail: sebastianferreyrasone@gmail.com*Bunk management and its effect on the performance of feedlot steers.***Introducción**

La optimización de la EC de bovinos para carne terminados a corral se alcanzaría con consumos de alimento inferiores al consumo voluntario. Esto se debería a una reducción en la tasa de pasaje del alimento a través del tracto digestivo y a un consiguiente aumento de la digestibilidad, conjuntamente con una posible reducción en el tamaño de vísceras y el gasto energético asociado al mantenimiento de las mismas. Esto permitiría mantener la GDP a expensas de un menor CMS. Una ventaja adicional de restringir la oferta consiste en reducir los desperdicios de alimento. El manejo de la oferta de alimento, conocido como "lectura de comedero", consiste en observar diariamente la presencia o ausencia de alimento remanente y ajustar la oferta en consecuencia. Sin embargo, tanto el nivel de restricción logrado por dicho manejo como su impacto sobre la performance animal no han sido directamente evaluados.

El objetivo del trabajo fue identificar una mecánica de lectura de comedero y ajuste diario de la oferta de alimento de aplicación práctica, que reduzca la cantidad de alimento utilizado y que mejore la EC de alimento en PV y carcasa.

Materiales y métodos

El trabajo se llevó a cabo en la EEA INTA General Villegas. Se utilizaron 144 novillos (369 ± 17 kg) distribuidos por PV en 3 bloques; dentro de cada bloque, se agruparon aleatoriamente de a 6 en 1 de 8 corrales. Los animales recibieron una dieta de terminación conteniendo (base seca) 77% de grano de maíz, 15% de silaje de maíz, 5% de grano de soja, 2% de núcleo vitamínico mineral y 1% de urea. El alimento se entregó una vez al día y previo a esto se realizó una estimación visual del rechazo estableciendo un score de 0 (sin remanente), 1 (migajas) o 2 (remanente mayor a migajas). Con el objetivo de generar diferentes niveles de restricción al consumo, los tratamientos consistieron en incrementar la oferta a razón de 500 g/animal/d (base tal cual) al observarse 2, 3 o 4 días consecutivos de comedero con score 0. Cuando el score fue 1, la oferta se mantuvo igual a la del día anterior. Para generar consumos a voluntad, un cuarto tratamiento tipo control consistió en incrementar la oferta a razón de 250 o de 500 g/animal/d cada vez que se observó el comedero con score 1 o 0, respectivamente. En cualquiera de los tratamientos, cuando el score fue 2, la oferta del día se determinó como la oferta del día anterior menos la mitad del rechazo observado.

Para estimar la GDP, los animales fueron pesados los d 1 y 131 luego de 16 h sin acceso a agua y comida. Los rechazos de alimento fueron recolectados, pesados y muestreados semanalmente. El CMS fue estimado como la diferencia entre la cantidad ofrecida y la rechazada. El d 134 los animales fueron faenados y se registró el peso de la carcasa y vísceras. Las unidades experimentales (corrales) fueron arregladas en un diseño en bloques completos generalizado con 6 repeticiones. El bloque y su interacción con el

tratamiento se incluyeron como efectos aleatorios. Los datos se analizaron mediante el procedimiento MIXED de SAS.

Resultados y Discusión

El CMS y el rechazo, este último como medida del desperdicio de alimento, se redujeron linealmente ($p \leq 0,05$) en la medida que transcurrieron más días consecutivos de comedero con score 0 previo a un aumento de oferta de alimento (Cuadro 1). La concomitante reducción ($p=0,01$) de la GDP indicaría una ausencia de compensación entre un menor CMS y un potencial aumento de la digestibilidad del alimento. En consecuencia, la EC fue similar ($p \geq 0,15$) entre tratamientos. Adicionalmente, la reducción ($p=0,02$) del peso final ante una ausencia de efecto ($p \geq 0,12$) del tratamiento sobre el peso de la carcasa no pudo ser explicada por una reducción en el peso de las vísceras, ya que el mismo fue similar ($p \geq 0,49$) entre tratamientos. Estos resultados indican que la ocurrencia de 1 a 4 d consecutivos de ausencia de rechazos en el comedero previo a incrementar la oferta de alimento, reduciría el consumo y los desperdicios sin afectar la EC y el peso de la carcasa, aunque resultaría en reducciones de la GDP y PV final.

Cuadro 1. Respuesta productiva y peso de carcasa y vísceras de novillos terminados a corral utilizando diferentes estrategias de manejo de la oferta de alimento.

Ítem	Tratamientos ¹				EED	Valor-P contraste	
	CON	2d	3d	4d		L	Q
GDP, kg	1,33	1,32	1,26	1,24	0,04	0,01	0,72
Peso Final, kg	549	546	540	532	7	0,02	0,60
CMS, kg/d	9,8	9,6	9,5	9,3	0,2	0,03	0,87
EC ²	7,4	7,2	7,5	7,5	0,1	0,15	0,36
Rechazo ³ , kg	521	311	338	225	120	0,05	0,76
Carcasa, kg	308	308	303	300	5	0,12	0,73
Vísceras ⁴ , kg	50,6	50,5	50,4	49,8	1,2	0,49	0,73

¹CON: oferta a voluntad; 2d, 3d y 4d: incremento de la oferta luego de observar 2, 3 o 4 días consecutivos de comedero sin remanente de alimento, respectivamente. ²Reportada como CMS/GDP y analizada como GDP/CMS. ³Expresado como kilogramos de MS rechazados por 100 animales durante un periodo de 100 d. ⁴Retículo-rumen (vacío), omaso, abomaso, intestinos e hígado.

Conclusiones

Reducir el desperdicio de alimento sin afectar la EC es un objetivo deseable en los sistemas, desde el punto de vista productivo, económico y ambiental. Así, sería recomendable esperar 4 d de ausencia de rechazo en el comedero antes de incrementar la oferta de alimento. Esta práctica sería particularmente ventajosa cuando las ventas se realizan en términos de rendimiento al gancho, dado que el peso de la carcasa no se vería afectado. En aquellas situaciones donde se realizan ventas en pie, se deberá sopesar la ventaja de utilizar una menor cantidad de alimento con la desventaja de obtener animales de menor peso vivo. Finalmente, vale considerar que cualquiera de las 4 mecánicas evaluadas en este trabajo, implica un manejo de la oferta de alimento que requiere de monitoreo y ajustes diarios.

Agradecimientos

A Santa Sylvina, Gabriela Volpi Lagreca y Mariano Alende.

NA 13 Efecto de la distancia a la aguada sobre la degradabilidad ruminal de tres gramíneas nativas bajo pastoreo bovino.Lentz, B.C.^{1*}, González, M.¹, Meier, F.¹, Rabortnikof, C.M.¹, Sawczuk, N.¹, Morici, E.F.A.¹, Petruzzi, H.J.^{1,2}, Gallace, M.E.¹, Zapata, R.R.³ y Stritzler, N.P.^{1,2}¹Universidad Nacional de La Pampa (Facultad de Agronomía), Ruta 35 km 334, Santa Rosa, La Pampa. ²CR La Pampa-San Luis (INTA) ³EEA Valle Inferior- Río Negro INTA.*E-mail: celelentz@gmail.com*Effect of distance to the water source on rumen degradability of three native grasses under bovine grazing.***Introducción**

En la provincia de La Pampa los pastizales naturales cubren más de tres cuartas partes de su superficie y son el principal sustento de la actividad ganadera de cría. Últimamente la presión de pastoreo ejercida sobre las especies forrajeras más valiosas del pastizal se ha incrementado a causa del aumento de la carga animal, debido al desplazamiento de la frontera agrícola hacia zonas anteriormente dedicadas a la ganadería. Este desplazamiento fue provocado por el alto precio de los productos agrícolas y por la ocurrencia de condiciones climáticas favorables. En este contexto, el gran tamaño de los potreros y la ubicación de las aguadas pueden resultar fundamentales en la distribución del pastoreo, evitando la presencia de áreas sobre o subpastoreadas dentro de los mismos e impactando sobre el valor forrajero de algunas de las especies componentes del pastizal. El objetivo del trabajo fue medir los posibles cambios producidos en el valor nutritivo, en base a la degradabilidad, de algunas especies del pastizal a lo largo de la estación de pastoreo y en función de la distancia a la aguada.

Materiales y métodos

Se trabajó por segundo año consecutivo en un pastizal de planicie con caldenes, dominado por *Piptochaetium napostaense*, al sur de la provincia de La Pampa (37°37'55"S; 64°43'7.50" O). Se utilizaron vacas Aberdeen Angus preñadas, de alrededor de 400 kg, que pastorearon de junio a octubre, en 4 potreros (repeticiones) de 12 ha cada uno, con similar asignación de carga por potrero (0,3 U.G. ha⁻¹) con una fuente de agua común. Se establecieron tres áreas respecto a la aguada, cerca (C): 100-150 m; media (M): 800-900 m y lejos (L): 1550-1650 m.

Las especies analizadas fueron tres gramíneas nativas de desarrollo otoño-inverno-primaveral: *Piptochaetium napostaense* (Pna), *Nassella longiglumis* (Nlo) y *Nassella tenuissima* (Nts). Se realizaron muestreos en junio (inicial) y octubre (final), coincidiendo con la entrada y la salida de los animales, respectivamente. Se recolectó la biomasa aérea de 10 plantas por especie, por potrero, distancia y fecha. Las muestras compuestas por el material de los 4 potreros, se secaron y molieron a 3 mm y se incubaron en bolsitas de nylon, dentro del rumen de 3 novillos Hereford con fístula ruminal permanente, alimentados con heno de alfalfa *ad libitum*. Los tiempos de incubación fueron 9, 15, 24, 48, 72 y 96 horas. La hora 0 se determinó en baño de agua a 39 °C durante 15 minutos. La información obtenida fue ajustada mediante el modelo exponencial con tiempo de retardo (Ørskov, R.B. y McDonald, 1979) según la ecuación:

$$p = a + b(1 - e^{-ct})$$

donde p = fracción de la materia seca degradada a tiempo t y a, b y c son constantes. La degradabilidad efectiva fue obtenida a partir de la ecuación (McDonald, 1981):

$$DE = a + (bc)/(c+k)$$

donde: DE es la degradabilidad efectiva, a es la fracción soluble, b es la fracción insoluble lentamente degradable, representando a+b la fracción potencialmente degradable, y c es la tasa de degradación de la fracción b, a una tasa de pasaje k, que se fijó en 0,02 h⁻¹ para Nts; 0,025 h⁻¹ para Pna y 0,03 h⁻¹ para Nlo en función de su valor nutritivo (Lentz et al., 2016). Los parámetros de degradación ruminal se analizaron mediante ANOVA en bloques, considerando como bloque a cada novillo. Las comparaciones entre medias, cuando correspondieron, se realizaron por prueba de LSD Fisher (p<0,05).

Resultados y Discusión

Excepto DE, ninguna de las variables analizadas fue afectada por la fecha, distancia o especie ni por sus interacciones (p≥0,45). A su vez, las interacciones fecha × distancia × especie y fecha × distancia no fueron significativas (p≥0,87) en el análisis de DE. Sin embargo, ésta fue mayor en la fecha final, por efecto del rebrote primaveral, excepto para Pna posiblemente debido a una encañazón más precoz respecto de las otras especies (fecha × especie, p=0,0003; Cuadro 1). Adicionalmente, DE se incrementó con la cercanía a la aguada, excepto para Nts (distancia × especie, p=0,047), lo que indicaría que esta especie no fue consumida por las vacas en ninguna distancia.

Conclusiones

La carga animal no fue lo suficientemente alta como para que las vacas se vieran obligadas a consumir la paja (Nts) en las distancias C y M, buscando mayoritariamente en esas distancias las forrajeras más valiosas (Nlo y Pna) y estimulando su rebrote.

Cuadro 1. Degradabilidad efectiva (gr/100gr) de *Piptochaetium napostaense* (Pna), *Nassella longiglumis* (Nlo) y *Nassella tenuissima* (Nts) según fecha de corte y distancia a la aguada C (cerca), M (media) y L (lejos).

	Especie					
	Pna	σ	Nlo	σ	Nts	σ
<i>Fecha</i>						
Inicial	45,30a	3,57	51,56a	2,33	33,74a	1,81
Final	43,32a	5,14	55,87b	2,01	41,46b	2,61
<i>Distancia</i>						
C	46,63b	3,23	55,75b	2,69	39,07a	5,43
M	45,10ab	4,45	52,77a	2,63	36,58a	4,18
L	41,21a	4,16	52,62a	3,20	37,15a	4,32

Letras distintas en la misma columna indican diferencias significativas (p<0,05). σ = desvío estándar de la media.

Bibliografía

- LENTZ, C., GAMBARTE, M., PÉREZ, E., RABOTNIKOF, C., ZAPATA, R., PETRUZZI, H., MORICI, E., GALLACE, E., SAWCZUK N. y STRITZLER, N. 2016. Rev. Arg. Prod. Anim. Vol 36, Supl.1:401.
- MCDONALD, I. 1981. J. Agric. Sci. 96:251-252.
- ØRSKOV, R.B. y MCDONALD, I. 1979. J. Agric. Sci. 92:499-503.

NA 14 Consumo de *Panicum coloratum* diferido suplementado con gluten meal en ovinos con y sin experiencia temprana.Lentz, B.C.^{1,2*}, Rabotnikof, C.M.¹, Ingentron, F.M.¹, Stritzler, N.P.^{1,3} y Distel, R.A.^{2,4}¹Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de La Pampa. ²CERZOS-CONICET. ³CR La Pampa – San Luis, INTA.⁴Departamento de Agronomía, Universidad Nacional de Sur.*E-mail: celelentz@gmail.com*Intake of deferred *Panicum coloratum* supplemented with gluten meal in sheep with and without early experience.***Introducción**

El aprendizaje alimentario a edades tempranas puede producir cambios en procesos morfológicos, fisiológicos y neurológicos, adaptando mejor al animal al alimento al que fue expuesto (Provenza y Balph, 1988). Corderos expuestos a *Panicum coloratum* diferido (alto contenido de fibra, bajo contenido de proteína) a edades tempranas, posteriormente mostraron un mayor consumo del mismo ofrecido como único alimento, en comparación con corderos sin dicha experiencia (Lentz et al., 2016, 2017). Esta respuesta podría deberse a un aumento en la capacidad de reciclaje de nitrógeno al rumen (Distel et al., 1996). El objetivo del presente trabajo fue determinar si la diferencia en consumo previamente observada, se mantiene cuando el diferido es ofrecido conjuntamente con un suplemento proteico de baja degradabilidad ruminal.

Materiales y métodos

El aprendizaje temprano se llevó a cabo en la EEA INTA Anguil. Treinta corderos machos de la raza Pampinta, de 1 mes de vida, junto a sus madres se dividieron al azar en dos grupos: Grupo con experiencia (E), que pastoreó diariamente junto a sus madres *P. coloratum* diferido (PB: 7,8%, y FDN: 71,6%) durante un periodo de 2 meses. Sólo las madres consumían 4 hs por día una pastura de avena/vicia (PB: 24,45 %, y FDN: 49,9%) para cubrir sus requerimientos de lactación; y Grupo control (C), que pastoreó junto a sus madres avena/vicia durante 4 hs diarias y el resto del día permaneció encerrado en un corral. Luego de 2 meses, todos los corderos fueron destetados y continuaron pastoreando *P. coloratum* diferido (E) o avena/vicia (C) durante 1 mes más.

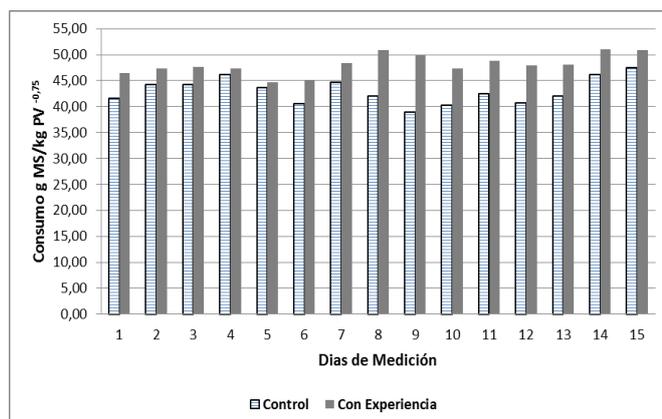


Figura 1. Consumo voluntario de materia seca de *Panicum coloratum* diferido en ovinos expuestos a edades tempranas (Con Experiencia) o no (Control) a dicho forraje.

Finalizada la exposición, los corderos se alojaron en corrales individuales bajo techo, con libre acceso al agua, en

la Facultad de Agronomía de la UNLPam. A partir de allí, todos se alimentaron con forraje de *P. coloratum* diferido, picado y sin restricción y una cantidad suficiente de gluten meal (PB: 65,54%) para cubrir sus requerimientos proteicos diarios de mantenimiento. Los corderos se pesaron semanalmente para calcular la cantidad diaria de forraje a ofrecer, considerando cada día una oferta 20% superior al CMS del día anterior. La cantidad de gluten meal ofrecido se calculó diaria e individualmente, teniendo en cuenta el PV y la cantidad de forraje a consumir. Los animales de ambos grupos consumieron el gluten meal ofrecido en su totalidad. Luego de 7 días de acostumbramiento a la dieta, se midió el CMS del forraje en estudio, durante 15 días. Los datos de CMS fueron analizados por ANOVA, con medidas repetidas en el tiempo, mediante el programa estadístico Infostat.

Resultados y Discusión

En el grupo C el CMS varió entre 38,96 y 47,44 g MS.kg PV^{-0,75}.día⁻¹, mientras que en el grupo E el CMS varió entre 44,72 y 51,09 g MS.kg PV^{-0,75}.día⁻¹ (Figura 1). Los valores medios fueron 43,01 ± 0,64 g MS.kg PV^{-0,75}.día⁻¹ para el grupo C y de 48,13 ± 0,5 g MS.kg PV^{-0,75}.día⁻¹ para el grupo E y esta diferencia en CMS entre ambos grupos fue significativa (p<0,001).

Suplementando con gluten meal, el consumo de diferido aumentó en ambos grupos, comparado con la situación sin suplementación (Lentz et al., 2016). No obstante, el consumo de diferido continuó siendo mayor en los corderos con experiencia, sugiriendo el desarrollo de una mayor capacidad de reciclaje de nitrógeno al rumen en este último grupo.

Conclusiones

Cuando un forraje diferido de baja calidad se suplementó con concentrado proteico de baja degradabilidad ruminal, el CMS del diferido siguió siendo mayor en ovinos con exposición temprana a dicho diferido respecto de animales control sin experiencia previa.

Bibliografía

- DISTEL, R.A., VILLALBA, J.J., LABORDE, H.E. y BURGOS, M.A. 1996. J. Anim. Sci. 74: 965-968.
- LENTZ, B.C., INGENTRON, F.M., STRITZLER, N.P., RABOTNIKOF, C.M., BALZER, N., FUENTES, M.E. y DISTEL, R.A. 2016. Rev. Arg. Prod. Anim. Vol. 36 (Supl. 1):231.
- LENTZ, B.C., INGENTRON, F.M., STRITZLER, N.P., RABOTNIKOF, C.M., SCIARRETTA, S., POZZEBÓN, T., BALZER, N. y DISTEL, R.A. 2017. Vol 37. (Supl. 1): 359.
- PROVENZA, F.D. y BALPH, D.F. 1988. J. Anim. Sci. 66:2571-2581.

NA 15 Efecto del estado fenológico, del marchitado y de un inoculante sobre la calidad de ensilaje de alfalfa. 2. Concentración de ácidos orgánicos y degradabilidad ruminal.

Genero, G.A.*, Pechin, G.H., Sánchez, L.O., Ginart, L.A., Denda, S.S., Sánchez, C., Godoy, T.A. y Gerena, A.
Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Pampa.

*E-mail: generog@vet.unlpam.edu.ar

Effect of phenological stage, wilting and a microbial inoculant on alfalfa silage quality. 2. Organics acid concentrations and ruminal degradability.

Introducción

El cultivo de alfalfa posee determinadas características que dificultan la confección de un ensilaje de calidad: alta capacidad buffer, bajo contenido de carbohidratos solubles y de materia seca (MS) y elevado contenido de proteína bruta altamente degradable. Por este motivo, se han propuesto diferentes tecnologías para mejorar el proceso fermentativo y la calidad final de la reserva forrajera. El objetivo de este trabajo fue evaluar los efectos del estado fenológico, del marchitado y de la aplicación de un inoculante microbiano sobre la concentración de ácidos orgánicos y la degradabilidad ruminal de ensilajes de alfalfa.

Materiales y métodos

Se trabajó con una variedad de alfalfa, Don Gaspar 15-601 (Brandemann y Cía. S.C.), grupo 6, sembrada en las cercanías de General Pico, La Pampa. En diciembre de 2015 fue cortada en dos estados fenológicos: 10% (F10) y 50% (F50) de floración. El material correspondiente a cada estado fenológico fue picado y dividido en dos fracciones: a una de ellas se le aplicó marchitado hasta el 45% de MS (con marchitado, CM) y la otra fue tratada como muestra tal cual (sin marchitado, SM). Cada una de estas porciones fue asperjada con un inoculante (*Lactobacillus plantarum*, 5×10^9 células viables/g, CI) o con agua destilada (sin inoculante, SI). El material fue ensilado en microsilos de PVC (11 cm de diámetro y 50 cm de largo). Así, quedaron definidos 8 tratamientos, por la combinación de 3 factores (F: estado fenológico; M: marchitado; I: inoculante), con 2 niveles cada uno, en un diseño completamente aleatorizado con arreglo factorial $2 \times 2 \times 2$ y 6 repeticiones. La unidad experimental fue el microsilo. Al cabo de 90 días, de cada microsilo se obtuvo un extracto para la posterior medición de ácidos orgánicos por cromatografía gaseosa: en un recipiente de vidrio se colocaron 25 g de muestra y 250 ml de agua, se tapó

herméticamente y se refrigeró a 4°C. Después de 24 horas, el contenido de los frascos se filtró, se tomaron 8 ml del filtrado y se le adicionaron 2 ml de HCl 0,2 N. Por último, esta mezcla se centrifugó a 10.000 rpm y se obtuvo 1 ml del sobrenadante, el cual fue congelado hasta su análisis. Además, se extrajeron muestras para la medición de la degradabilidad ruminal de la MS (DRMS) a tiempo fijo. Para ello, las mismas fueron secadas a 60 °C, molidas con malla de 2 mm de diámetro e incubadas por 30 horas en el rumen de una vaca fistulizada, en bolsas de poliamida con porosidad de 50 µm. Las variables fueron analizadas estadísticamente con un ANOVA y las diferencias declaradas significativas cuando $P < 0,05$. Cuando F×M×I fue significativa, las variables se analizaron en dos modelos separados por estado de floración.

Resultados y Discusión

En F10, el M disminuyó la concentración de C2, C3 y C4, y aumentó la de AL (para C4, M×I $p < 0,05$; Cuadro 1). En F50, el M disminuyó la concentración de C2 en los dos niveles de I (M×I $p < 0,05$). Solo cuando no se aplicó I, el M disminuyó la concentración de C3 y C4, y aumentó la de AL (M×I $p < 0,05$). En F50, y solo en SM, la aplicación de I disminuyó el contenido de C2, C3 y C4, y aumentó la de AL.

La DRMS de los ensilajes CM fue superior a la de SM (Cuadro 1). La DRMS fue mayor en F10 comparado con F50 solamente cuando se aplicó M.

Conclusiones

El marchitado del forraje contribuye a mejorar el proceso de fermentación y la degradabilidad ruminal del ensilaje en ambos estados de floración. En F10-CM y F50-CM el uso de inoculante no produce efectos adicionales. Dentro de F50-SM la aplicación de *L. plantarum* mejora el proceso fermentativo.

Cuadro 1. Concentración de ácidos orgánicos y degradabilidad ruminal de la materia seca a 30 horas de ensilajes de alfalfa confeccionados al 10% (F10) o 50% (F50) de floración, con (CM) o sin (SM) marchitado y con (CI) o sin (SI) inoculante microbiano.

	F10				F50				EE	P ¹						
	SM		CM		SM		CM			F	M	I	F×M	F×I	M×I	F×M×I
	SI	CI	SI	CI	SI	CI	SI	CI								
C2	6,01 ^a	5,73 ^a	1,48 ^b	1,30 ^b	5,30 ^{aA}	3,79 ^{bA}	1,40 ^{aB}	1,28 ^{aB}	0,2	**	**	**	**	NS	*	*
C3	3,54 ^a	2,96 ^a	0,00 ^b	0,00 ^b	1,93 ^{aA}	0,00 ^{bA}	0,00 ^{aB}	0,00 ^{aA}	0,2	**	**	**	**	**	**	**
C4	1,58 ^{aA}	2,30 ^{bA}	0,00 ^{aB}	0,00 ^{aB}	1,50 ^{aA}	0,33 ^{bA}	0,00 ^{aB}	0,00 ^{aA}	0,1	**	**	NS	**	**	NS	**
AL ²	0,00 ^a	0,00 ^a	4,73 ^b	4,10 ^b	0,00 ^{aA}	1,58 ^{bA}	1,08 ^{aB}	1,23 ^{aB}	0,2	**	**	NS	**	**	**	NS
DRMS	62,67 ^{bA}	61,76 ^{bA}	74,52 ^{aA}	74,86 ^{aA}	62,64 ^{bA}	66,55 ^{bA}	70,55 ^{aB}	71,45 ^{aB}	1,32	NS	**	NS	**	NS	NS	NS

EE: error estándar. F: efecto del estado de floración. M: efecto del marchitado. I: efecto del inoculante. Ácido acético (C2), propiónico (C3), butírico (C4) y láctico (AL) en % de la materia seca. Degradabilidad ruminal de la materia seca (DRMS) en %.

¹ Efectos de tratamiento y de las interacciones: no significativos (NS, $P > 0,05$) o significativos (* $P < 0,05$; ** $P < 0,01$).

² En AL debido a las tres interacciones dobles significativas, se usaron dos modelos separados por estado de floración.

^{a, b} Superíndices distintos indican efectos significativos ($P < 0,05$) de I dentro de cada nivel de M.

^{A, B} Superíndices distintos indican efectos significativos ($P < 0,05$) de M dentro de cada nivel de I.

^{a, b} Superíndices distintos, en subrayado, indican efectos significativos ($P < 0,05$) de M dentro de cada nivel de F.

^{A, B} Superíndices distintos, en subrayado, indican efectos significativos ($P < 0,05$) de F dentro de cada nivel de M.

^{a, b} Superíndices distintos, en cursiva, indican efectos significativos ($P < 0,05$) de I dentro de cada nivel de F.

NA 16 Evaluación del perfil mineral de dietas utilizadas en la producción porcina de La Pampa. Comunicación.Murcia, V.^{3,4*}, Cora, F.^{1,2}, Azcarate, S.^{1,2}, Beneitez, A.³, Pordomingo, A.J.³ y Savio, M.^{1,2*}¹Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (UNLPam); ²Conicet; ³Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA),⁴Facultad de Agronomía (UNLPam)*E-mail: marianelasavio@gmail.com; murcia.vanina@inta.gob.ar*Mineral profile assessment of diets used in pig production of La Pampa. Communication.***Introducción**

En la producción porcina, los requerimientos dietarios varían de acuerdo a las categorías y etapas fisiológicas del animal. Es por eso, que la calidad y la cantidad de los nutrientes ofrecidos impactan directamente en los resultados productivos de la explotación. La producción porcina de la provincia de La Pampa se caracteriza por bajos índices productivos debido a la utilización ineficiente de ingredientes usados en la elaboración de raciones (Benítez et al., 2015). Por lo expuesto, el objetivo de este trabajo fue evaluar el perfil mineral, relacionándolo a los requerimientos nutricionales de las categorías animales.

Materiales y métodos

Se seleccionaron al azar 30 establecimientos porcinos de la provincia de La Pampa, los cuales fueron clasificados en base a la carga animal en criaderos intensivos (200 madres/ha) o criaderos extensivos (10 madres/ha). El aporte porcentual de Ca, Co, Fe, K, Mg, Mn, Mo, Na, P, y Zn, de las 55 muestras de alimento recolectadas, se determinó mediante espectrometría de emisión atómica con plasma inducido por microondas en el Laboratorio de Espectrometrías atómicas, de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (UNLPam).

Los resultados se compararon con los valores de referencia recomendados por el Nutrient Requirements of Swine (NRC, 2012) para cada etapa fisiológica del cerdo.

Resultados y discusión

Las concentraciones minerales K, Mg, Na, Fe, Mn y Zn en las dietas analizadas cubren los requerimientos del animal en cada categoría (Cuadro 1). En lo que respecta al Ca y P de las dietas de recría, desarrollo y terminación de los criaderos intensivos, no llegaron a cubrir los requerimientos minerales recomendados. Lo mismo ocurrió con las dietas de recría de los criaderos extensivos. Por el contrario, las dietas de desarrollo y terminación de criaderos extensivos, presentaron concentraciones en exceso de estos macro-minerales (Cuadro 1).

Estos resultados podrían deberse al tipo de alimentación que utiliza cada establecimiento. Las raciones de los criaderos extensivos tienen formulaciones sencillas de pocos ingredientes. Mientras que, los criaderos intensivos utilizan más insumos en la formulación lo que permitiría mejorar la absorción de los nutrientes y suplir los requerimientos a pesar de reducir los niveles de Ca y P en la dieta (Pié Orpí, 2016).

Conclusiones

El presente estudio ha generado información relevante acerca del perfil mineral de los alimentos utilizados para la alimentación porcina. Con lo cual, se propone continuar con

el análisis nutricional completo para lograr establecer la calidad de las raciones analizadas.

Cuadro 1. Concentraciones minerales en alimentos de explotaciones porcinas intensivas y extensivas de La Pampa en las etapas de recría, desarrollo y terminación.

		NRC*	Intensivos	Extensivos
Recría (10-20kg PV)	Ca	0,7	0,54 ± 0,08	0,63 ± 1,08
	K	0,26	0,83 ± 0,13	0,92 ± 0,49
	Mg %	0,04	0,17 ± 0,02	0,24 ± 0,16
	Na	0,15	0,18 ± 0,04	0,20 ± 0,30
	P	0,6	0,53 ± 0,03	0,50 ± 0,20
	Fe	80	221,8 ± 157,9	152,6 ± 152,3
	Mn Mg Zn	mg kg ⁻¹	3 63,3 ± 17,2 80	59 ± 97,5
Desarrollo (20-50 kg PV)	Ca	0,6	0,52 ± 0,04	0,81 ± 1,27
	K	0,23	0,87 ± 0,09	1,12 ± 0,44
	Mg %	0,04	0,16 ± 0,01	0,28 ± 0,17
	Na	0,1	0,2 ± 0,07	0,24 ± 0,37
	P	0,5	0,47 ± 0,05	0,58 ± 0,2
	Fe	60	79,5 ± 27,1	240,7 ± 163,7
	Mn Mg Zn	mg kg ⁻¹	2 56 ± 9,3 60	84,9 ± 112,3
Terminación 50-80 kg PV)	Ca	0,5	0,42 ± 0,18	0,83 ± 1,15
	K	0,19	0,73 ± 0,1	0,98 ± 0,42
	Mg %	0,04	0,15 ± 0,01	0,24 ± 0,16
	Na	0,1	0,21 ± 0,1	0,2 ± 0,3
	P	0,45	0,41 ± 0,05	0,54 ± 0,18
	Fe	50	69,7 ± 47,7	251,6 ± 224,7
	Mn Mg Zn	mg kg ⁻¹	2 47 ± 22,8 50	86,9 ± 106,6

Co y Se < LOD *kg de dieta

Agradecimientos

Los autores agradecen a los criaderos porcinos visitados por su colaboración y papel fundamental en el presente estudio.

Bibliografía

- BENÍTEZ A., GÓMEZ, A., HERNÁNDEZ MORENO, I.J. y NAVARRETE, R. 2015. Abanico Veterinario 5(3): 36–41.
- NATIONAL RESEARCH Council. 2012.
- PIÉ ORPÍ JULIA. 2016. Los minerales en la dieta de cerdos: Calcio. Veterinaria digital.

NA 17 Desaparición ruminal de FDN y FDA de distintas fuentes de fibra con grano de maíz y bicarbonato de sodio en la dieta.

Ortiz, D.A.^{1,2*}, Camiletti, F.K.¹, Volpi-Lagrecia, G.^{1,2}, Alende, M.¹, Murcia, V.N.¹, Porta Siota, F.¹, Hurtado, A.¹, Gelid, L.¹, Pordomingo, A.B.^{1,3}, Pordomingo, A.J.^{1,4} y Distel, R.A.⁵

¹INTA EEA Anguil "Ing. Agr. Guillermo Covas" CC 11 (6326), La Pampa – Argentina; ²Fac. Agron. UNLPam; ³Fac. Cs. Exactas y Naturales UNLPam, ⁴Fac. Veterinarias UNLPam, ⁵CERZOS-CONICET, Departamento de Agronomía, Universidad Nacional de Sur.

*E-mail: ortiz.daniela@inta.gob.ar

Ruminal disappearance of NDF and ADF from different fiber sources with corn grain and sodium bicarbonate dietary inclusion.

Introducción

La inclusión de granos es una estrategia común para acelerar los engordes, que conlleva una eventual disminución del pH ruminal afectando la degradación de la fibra. La adición de bicarbonato de sodio como buffer dietario para contrarrestar dichos efectos es controversial. Si bien se presume que el agregado de grano influye en la degradación ruminal de la fracción fibrosa del recurso de base, se tiene escaso conocimiento acerca de la dimensión de tal efecto y si habría alguna interacción con el agregado de bicarbonato. Es por ello que el objetivo de este trabajo fue evaluar las curvas de desaparición de la FDN y FDA de distintos recursos fibrosos en ambientes ruminales con agregados contrastantes de grano y bicarbonato de sodio.

Materiales y métodos

El estudio se realizó en EEA INTA Anguil. Se utilizaron 4 vacas Angus de 599,3 ± 103,2 kg de PV con fístula ruminal en un diseño en cuadrado latino, con períodos de 20 días (16 d de adaptación a la dieta y 4 d de muestreo), según un arreglo factorial 2 × 2, con 2 niveles de bicarbonato de sodio (**BS**; 0 y 7.5 g MS) y 2 niveles de grano entero de maíz en la dieta (**GM**; 0 y 60% MS). Las dietas fueron isoproteicas (10% PB) y estuvieron compuestas adicionalmente por 10 % de grano de soja y 90 o 30 % de heno de moha para GM 0% y GM 60%, respectivamente. Las dietas fueron ofrecidas *ad libitum* una vez al día a las 7:00 h. Para el estudio de degradabilidad ruminal se testearon 4 materiales (**MAT**) *in situ* sin espigas ni panojas: sorgo granífero (**PSG**), sorgo forrajero (**PSF**), planta de maíz (**PM**) y pasto Llorón (**PLL**). Cada MAT fue secado en estufa a 60°C, molido a 2 mm e incubado *in situ* por triplicado (5 g) en bolsas de dacrón/poliéster por 0, 2, 4, 8, 12, 24, 48 o 72 h. Inmediatamente de retiradas del rumen, las bolsas fueron lavadas y secadas a 60 °C durante 48 h. Para la confección de las curvas de desaparición de FDN (**DFDN**) y FDA (**DFDA**) se procedió a analizar el material original y el residuo correspondiente a cada horario de muestreo por NIRS bajo las calibraciones obtenidas en el Laboratorio de Calidad de Forrajes de la EEA INTA Anguil.

Los datos se analizaron mediante PROC MIXED de SAS en un modelo que incluyó los efectos fijos de BS, GM, MAT y hora, los efectos aleatorios de período y animal y las correspondientes

interacciones. Las medias de mínimos cuadrados fueron generadas y separadas mediante el test de Fisher.

Resultados y Discusión

No se encontró un efecto significativo debido a la adición de BS sobre la DFDN ($p=0,31$) ni la DFDA ($p=0,24$), mientras que la incorporación de GM y el estudio de los diferentes MAT mostraron efectos considerables ($p<0,05$). Para DFDN se detectaron interacciones entre: GM x Hora y MAT x Hora ($p\leq 0,03$), mientras que para DFDA hubo interacciones entre: GM x Hora, MAT x Hora y GM x MAT ($p\leq 0,001$).

Dietas sin adición de GM mostraron mayor DFDN y DFDA que dietas con 60% de GM en la formulación (Figura 1 a y b) a lo largo del período de muestreo. Estas diferencias comienzan a ser visibles a las 12 horas de incubación y al cabo de 72 horas se acentúa en ambos parámetros. A su vez, la inclusión de GM en la dieta afectó negativamente la DFDA de PM, PSG y PSF pero no así la de PLL.

En cuanto a los materiales evaluados se puede ver que transcurridas 8 horas de incubación el PLL fue el material que menos DFDN presentó respecto del resto (Figura 1 c). Luego a las 12 horas, todos los materiales se diferenciaron, siendo el de mayor DFDN el PM, seguido de PSG, PSF y PLL en último lugar. Finalizado el ensayo los materiales alcanzaron una DFDN de 58,9; 54,6; 48,4 y 43,8±1,56% para PM, PSG, PSF y PLL, respectivamente. En el caso de la DFDA al inicio del muestreo se observaron diferencias significativas ($p<0,05$) con valores de 6,35; 8,58; 9,28 y 12,4 ± 1,47% para PLL, PM, PSF y PSG respectivamente, donde no hubo diferencias estadísticas ($p=0,30$) entre PM y PSF (Figura 1d). Durante las primeras horas PSG presentó mayor DFDA que el resto de los materiales, pero a partir de las 24 horas no se diferenció de PM, siendo estos materiales los que presentaron mayor DFDA (54 y 53±1,50%) a las 72 horas. El patrón de DFDA de PSF comenzó a diferenciarse del de PM a las 12 horas y luego de 72 horas de incubación alcanzó sólo el 44±1,49% de DFDA. Por último el PLL se diferenció del resto de los materiales a lo largo del ensayo siendo el material que menos DFDA presentó en los diferentes horarios alcanzando el 40±1,49% de DFDA al concluir el ensayo.

Conclusiones

Dietas con 60% de GM provocan una menor desaparición en la FDN y FDA con mayor impacto en fibras de mejor calidad. La adición de BS no mostró impacto en la degradación de la fibra.

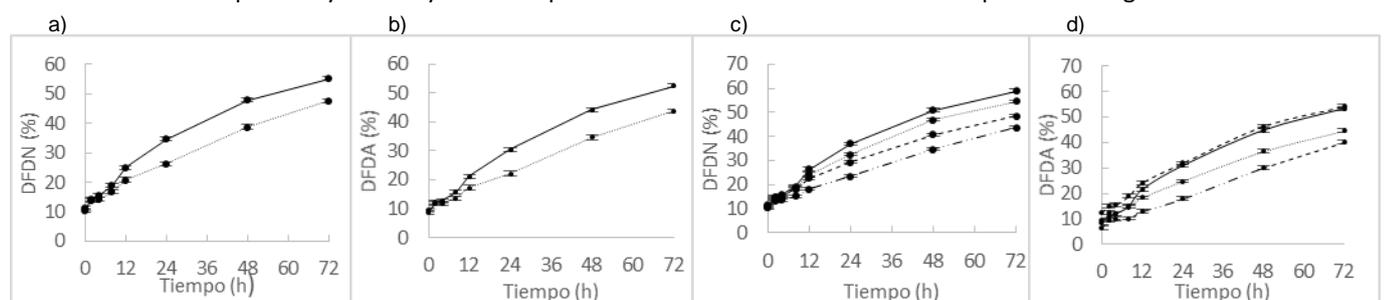


Figura 1. Patrón de desaparición de a) DFDN en dietas con 0 (—) y 60 (---) % de GM en la dieta, b) DFDA en dietas con 0 (—) y 60 (---) % de GM en la dieta, c) DFDN de los distintos materiales en estudio: PM (—), PSF(---), PSG (- -) y PLL (- · -) y d) DFDA de los distintos materiales en estudio PM (—), PSF(---), PSG (- -) y PLL (- · -).

NA 18 Efecto de la experiencia temprana a la alimentación en corral sobre la terminación de novillos en confinamiento.Gonzalez, A.C.^{1,2,3*}, Pordomingo, A.J.^{1,4}, Pordomingo, A.B.^{1,5} y Jouli, R.R.¹¹INTA EEA Anguil - RN 5 Km 580, CC 11 (6326), La Pampa, Argentina. ²FA UNLPam. ³CONICET. ⁴FCV UNLPam. ⁵FCEyN UNLPam.

*E-mail: gonzalez.anac@inta.gob.ar

*Effects of exposure to pen feeding after early weaning on performance of feedlot finished steers.***Introducción**

La experiencia comercial indicaría que animales que han sido suplementados al pie de la madre o alimentados a corral posdestete tendrían mejor adaptación al encierro y a la dieta durante la fase de terminación a corral. El presente trabajo hipotetizó que terneros expuestos a alimentación a corral, durante 30 días (d) posdestete, tendrían una mejor productividad durante la fase de terminación a corral, que terneros sin experiencia previa en confinamiento.

Materiales y métodos

El trabajo se realizó en la EEA Anguil del INTA (provincia de La Pampa, Argentina). Previo al destete, 100 terneros machos de 3 a 4 meses de edad fueron pesados y posteriormente asignados a dos grupos de PV medio similar. Un grupo se retuvo en un corral, destetándose entre los 80 y 90 d de edad (**Dttcrl**), y el otro retornó al rodeo de madres para destete normal a campo (**Dttcam**). El grupo Dttcrl se dividió en 5 subgrupos de 10 animales cada uno, según PV similar, que se ubicaron en 5 corrales. Allí fueron alimentados, durante 30 d, con una dieta basada en maíz partido (37%), harina de soja pelleteada (20%), heno de alfalfa (40%) y núcleo vitamínico-mineral (3%). Cumplido el período, fueron trasladados a una pastura. A los 30 d se destetó el grupo Dttcam e incorporó a la misma pastura. Ambos grupos pastorearon juntos durante 10 meses una secuencia de pasturas, verdes y rastrojos. Alcanzado el PV promedio de 301 ± 5.1 kg, se seleccionaron 40 animales homogéneos dentro de cada grupo (Dttcam: $301 \pm 6,3$, Dttcrl: $301 \pm 5,5$ kg de PV; $P = 0,75$), los que fueron ubicados de a pares en 20 corrales por tratamiento. Se alimentaron con una dieta basada en: 70% de grano de maíz quebrado, 17% de harina de soja, 11% de heno picado y 2% de núcleo vitamínico-mineral (incluyendo monensina). En cada corral, se midió PV con desbaste y APV medio a los 0, 7, 15, 30, 45, 60, 75, 90 y 120 d. Se determinó alimento ofrecido y rechazado a diario durante los primeros 12 d y luego cada 3 d. Finalizado el experimento, se procedió a la venta y faena de los animales. Hasta el d 16 (tras la segunda pesada), se ofreció una dieta de acostumbramiento en 3 etapas de 5 d. La relación grano:heno fue 40:60, 50:50, 60:40, para los períodos 1 (d 0 a 5), 2 (d 6 a 10) y 3 (d 11 a 16), respectivamente. Desde el d 17 se continuó con la dieta antes descrita. Se aplicó un diseño completamente aleatorizado, con los corrales como repetición para todas las variables determinadas, con medidas repetidas (SAS, 1999). Las medias se separaron por significancia de F ($p \leq 0,05$).

Resultados y Discusión

El PV del grupo Dttcrl se diferenció del de Dttcam ($p < 0,004$) a los 15 d de iniciado el engorde. El APV fue mayor para Dttcrl ($p \leq 0,001$) en los primeros 30 d y resultó similar entre ambos grupos ($p \geq 0,089$) en los períodos posteriores (Cuadro 1). El CMS fue superior para los animales de Dttcrl ($p \leq 0,001$) durante los 15 d iniciales y no difirió

significativamente entre los grupos ($p \geq 0,089$) a partir de los 30 d (Cuadro 2). El tratamiento Dttcrl resultó en un índice de conversión inferior que el Dttcam ($p \leq 0,001$) en los primeros 30 d (Cuadro 2). En términos acumulados desde el d 0, esa mayor eficiencia inicial se diluyó parcialmente con el avance del tiempo en el corral, con diferencias ($p \leq 0,015$) hasta los 75 d de engorde (Cuadro 2). En los primeros 12 d, la variabilidad del CMS medio diario de cada corral fue superior para Dttcam (datos no reportados), efecto posiblemente responsable del menor APV y peor eficiencia de conversión en ese grupo durante el primer mes.

Conclusión

Se destaca la relevancia de la exposición previa de los terneros al corral de alimentación sobre la respuesta productiva en el engorde de terminación. El efecto sería más importante cuanto más corto sea el período de terminación.

Cuadro 1. Efecto de la exposición al corral postdestete sobre el APV (g/d) de novillos en terminación a corral

Período (días)	Dttcam	Dttcrl	EEM	P
0 a 7	468	774	23,5	0,001
7 a 15	534	853	22,6	0,001
15 a 30	955	1110	23,6	0,001
30 a 45	1188	1211	10,5	0,157
45 a 60	1220	1226	11,5	0,616
60 a 75	1278	1264	11,5	0,453
75 a 90	1318	1302	8,3	0,212
90 a 120	1319	1305	5,2	0,089

Dttcam: destete normal a campo, Dttcrl: destete a corral

Cuadro 2. Efecto de la exposición al corral postdestete sobre el CMS y la conversión del alimento de novillos durante la fase de terminación a corral

Días	Dttcam	Dttcrl	EEM	P
<i>Consumo de materia seca medio (kg/d) por período</i>				
0 a 7	4,3	6,2	0,090	0,001
7 a 15	6,5	7,2	0,114	0,001
15 a 30	8,4	8,0	0,103	0,018
30 a 45	9,0	9,0	0,094	0,655
45 a 60	12,2	12,3	11,5	0,616
60 a 75	12,8	12,6	11,5	0,453
75 a 90	13,2	13,0	8,3	0,212
90 a 120	13,2	13,1	5,2	0,089
<i>Índice de conversión por período</i>				
0 a 15	10,8	8,2	0,488	0,001
15 a 30	8,8	7,2	0,219	0,001
30 a 45	7,6	7,4	0,142	0,211
<i>Índice de conversión desde el día 0 al día de referencia</i>				
0 a 15	10,8	8,2	0,488	0,001
0 a 30	9,5	7,6	0,205	0,001
0 a 45	8,6	7,5	0,126	0,001
0 a 75	8,2	7,5	0,127	0,015
0 a 120	8,0	7,7	0,179	0,087

Dttcam: destete normal a campo, Dttcrl: destete a corral

NA 19 Efecto de la restricción nutricional durante la primera mitad de la gestación sobre el peso vivo y la terminación a corral de la progenie macho.

Beierbach, R.¹, Pordomingo, A.J.² y Distel, R.A.³

¹UNLPam. ²EEA Anguil (INTA). ³CERZOS – CONICET.

*E-mail: romibeier@hotmail.com

Effect of nutritional restriction during the first half of pregnancy on feedlot performance of the male offspring.

Introducción

Es frecuente que en los sistemas extensivos de cría en la región semiárida pampeana las vacas sufran restricciones nutricionales durante la gestación. Surge la hipótesis de que la restricción nutricional durante la primera mitad del periodo de gestación de la vaca de cría impacta en forma negativa sobre el crecimiento y el engorde a corral de la progenie.

Materiales y métodos

El experimento se llevó a cabo en dos años sucesivos. En el primer año se utilizaron 160 vacas Angus de similar edad ($6 \pm 0,9$ años), peso vivo (PV = 431 ± 45 kg) y condición corporal (CC = $2,8 \pm 0,2$; escala 1 a 5) al momento de aplicar los tratamientos. En el segundo año se utilizaron 110 vacas, también similares en edad ($6 \pm 0,5$ años), peso vivo (442 ± 43 kg) y CC ($3 \pm 0,2$). Todas las vacas provinieron de un rodeo de cría de la EEA Anguil INTA, La Pampa, las que fueron seleccionadas de un grupo de 320 vacas inseminadas artificialmente a tiempo fijo con un único padre cada año. A partir de la selección de preñez a los 30 días por ecografía transrectal se identificaron las vacas preñadas y sobre éstas se seleccionaron las más homogéneas en CC. Luego de separadas del resto del rodeo, se asignaron al azar a uno de dos grupos: sin restricción nutricional (SR; alimentadas para mantener la CC), y con restricción nutricional (CR; alimentadas para perder 1 punto de CC). La restricción se impuso desde el día 60 al día 165 de la gestación. Cada año, ambos grupos pastorearon los mismos recursos forrajeros pero con diferente asignación para lograr la pérdida de CC prevista. Finalizada la aplicación de los tratamientos, ambos grupos se alimentaron en un mismo potrero con una asignación forrajera media (maíz diferido) de 80 kg MS animal⁻¹día⁻¹. Desde ese momento, la asignación forrajera y los tiempos de permanencia en los potreros subsiguientes se ajustaron mensualmente con el fin de mantener una CC 3 en los vientres, hasta el momento del destete. La parición estuvo concentrada en un periodo de 39 días. Los terneros se destetaron a los 5 meses de edad promedio. El primer año surgieron 36 y 33 machos y el segundo año 24 y 27 de los tratamientos SR y CR, respectivamente. Los terneros comenzaron una etapa de recría a campo sin limitaciones en la oferta forrajera (pasturas de base alfalfa con una asignación no inferior al 8% del peso vivo en base materia seca). Cumplido un periodo mínimo de recría a pasto de $18 \pm 1,1$ meses y habiendo alcanzado 355 ± 7 kg de PV los animales ingresaron cada año a la etapa de terminación a corral. Comenzaron la terminación con una dieta de alta concentración energética en base a 74 % de grano de maíz partido. Los novillitos se agruparon de a 3 por corral en cada año, respetando los tratamientos. Se puso como meta alcanzar un espesor de grasa dorsal mayor o igual a 8 mm y un PV final por encima de 450 kg. Los datos del experimento se analizaron según un diseño experimental completamente

aleatorizado. Los animales constituyeron las sub-muestras que se anidaron dentro de año en el análisis para todas las determinaciones. Se consideró al año como repetición.

Resultados y Discusión

La cadena forrajera y la asignación promedio de forraje a las vacas en ambos años (sorgo forrajero y maíz diferido) fue similar y se ubicó en 100 ± 17 kg MS animal⁻¹día⁻¹ en el grupo SR, y de $7,2 \pm 0,9$ kg MS animal⁻¹día⁻¹ en el grupo CR. Las vacas del grupo CR perdieron 61,5 kg equivalentes a 1,02 puntos de CC. Al momento del parto ambos grupos, CR y SR, habían recuperado su CC (3,20 y 3,29 para CR y SR) y no se diferenciaron estadísticamente entre años ($p=0,16$).

En promedio de ambos años, la progenie no mostró diferencias en ningún registro de PV y ADPV. El peso medio de los terneros machos al nacimiento resultó similar ($p=0,77$) entre tratamientos ($37,11 \pm 4,02$ kg y $36,7 \pm 4,13$ kg para SR y CR, respectivamente), así como el peso al destete ($p>0,10$) con $152,7 \pm 10,5$ kg en SR y $143,6 \pm 9,9$ kg en CR y el PV a los 15 meses ($p=0,75$) con $345,9 \pm 15,2$ kg para SR y $350,9 \pm 14,1$ kg para CR. El ADPV desde nacimiento a destete fue similar ($p=0,59$) entre tratamientos, con $0,769 \pm 0,05$ kg en SR y $0,770 \pm 0,04$ kg para CR. Por último, el ADPV desde el destete al encierre a corral fue de $0,537 \pm 0,01$ kg para SR y de $0,550 \pm 0,01$ kg sin mostrar diferencias significativas ($P = 0,33$). El resto de las variables medidas en los animales en la etapa de terminación a corral se detalla en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Comportamiento productivo de novillos en la terminación a corral, hijos de vacas sin restricción nutricional (SR) y con restricción nutricional (CR) en la primera parte de la gestación

Variables	SR	CR	EEM	P
PVI, kg	405	403	25,2	0,92
PVF, kg	504	502	9,9	0,88
ADPV, kg	1,235	1,239	0,32	0,91
EGDi, mm	4,6	4,6	1,7	0,77
EGDf, mm	9,9	9,6	1,5	0,65
Edad, meses	22,2	22,1	0,28	0,75
CMS, kg	12,5	12,4	0,28	0,88
IC (CMS/APV)	8,19	8,13	0,21	0,81

N = 112, SR = tratamiento sin restricción nutricional, CR = tratamiento con restricción nutricional, EEM = error estándar de la media, P = probabilidad estadística, PVI = peso vivo inicial de la etapa de corral, PVF = peso vivo final de la etapa de corral, EGDi = espesor de grasa dorsal inicial, EGDf = espesor de grasa dorsal final, IC = índice de conversión en la etapa de corral.

Conclusiones

No se detectaron efectos de una subnutrición de la vaca en la primera mitad de la gestación que significó la pérdida de un punto en la condición corporal por debajo de la considera óptima (3, en la escala de 1 a 5) sobre el peso al nacer, al destete o en la evolución durante la recría pastoril. Finalmente, no se detectó un efecto de esa restricción nutricional del vientre gestante sobre el ritmo de engorde, el peso vivo y edad a faena o la conversión del alimento de su progenie.

NA 20 Efectos de la suplementación sobre ganancia de peso y rendimiento de faena de llamas (*Lama glama*) en pastoreo.Labarta, F.E.^{1*}, Chavarria, N.², Echenique, M.², Perea, A.R.^{1,2}, Quintana, A.L.¹, Zimerman, M.², Grigioni, G.^{2,3} y Farfán, N.B.¹¹ Facultad de Ciencias Agrarias –UNJu; ² Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria; ³ CONICET

*E-mail: fernandolabarta@yahoo.com.ar

*Supplementation effects on productive performances of grazing llamas (*Lama glama*).***Introducción**

La producción de llamas en la Puna jujeña se realiza de manera extensiva sobre pastizales naturales. La falta de forraje durante gran parte del año (mayo a diciembre), debido a las desérticas condiciones climáticas de la zona, condiciona la producción de animales con destino a faena. La suplementación estratégica con granos, permitiría mejorar los parámetros productivos y abastecer al mercado durante todo el año.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de suplementación con grano en la respuesta productiva de llamas en pastoreo.

Materiales y métodos

El ensayo se realizó en la EEA INTA Abra Pampa, provincia de Jujuy, de noviembre a diciembre de 2018. Se utilizaron 18 llamas machos enteros de 18 meses de edad y $79,9 \pm 9,6$ kg de peso vivo (PV) promedio, que se dividieron en 3 bloques por peso y se asignaron al azar a dos tratamientos nutricionales: T: Pastoreo continuo y S: Pastoreo continuo con suplementación.

Los lotes de pastoreo estuvieron conformados por pastizales naturales con predominio de Chillagua (*Festuca scirpifolia*) y Esporal (*Pennisetum chilensis*) de 1 ha cada uno aproximadamente. El suplemento estuvo constituido por 80% grano de maíz y 20% *expeller* de soja, siendo el porcentaje de proteína bruta de éste del 15,6 % y 3,26 Mcal EM. El mismo, se ofreció molido al 1,5% del PV promedio, en una entrega diaria en forma grupal, por la mañana.

El ensayo tuvo una duración de 34 días de evaluación, con 10 días previos de acostumbramiento. Se tomaron los PV al inicio (PI), mitad y final (PF) del ensayo, sin desbaste previo. Al finalizar la etapa productiva, luego de un desbaste de 24 h, se pesaron los animales para obtener el peso final desbastado (PFD) y se faenó la totalidad de los animales, obteniéndose, luego de la faena, el peso de la res caliente (PCC). Luego de 24 horas, se obtuvieron los pesos de carcasa

oreadas (PCO). Con estos datos, se calcularon la ganancia diaria de peso vivo (GDPV) y el rendimiento de faena (RTO), calculado como $PCO/PFD * 100$.

El diseño experimental fue un DBCA, los resultados se analizaron mediante ANOVA, considerándose diferencias estadísticas significativas si $p < 0,05$ y tendencia si $p < 0,10$.

Resultados y Discusión

La Figura 1 muestra la evolución del PV promedio de los tratamientos. Con la suplementación se observó un aumento del PFD y PCO ($p=0,04$ y $p=0,02$, respectivamente); esto puede deberse a la mayor GDPV observada como una tendencia ($p=0,08$), dada posiblemente, por el consumo de una dieta mejor balanceada y más energética. Este comportamiento concuerda con el hallado en el trabajo anterior (Labarta et al., 2018), donde se obtuvo una mejora en la GDPV en los animales suplementados respecto a los no suplementados; en dicho trabajo se suplementó al 1% de PV. En PF no se encontraron diferencias estadísticas ($p=0,10$) debido a la variabilidad de los datos (Error estándar = 2,80). La variable RTO no mostró diferencias ($p=0,22$) debido a su carácter relativo, evidenciando que la suplementación no afectó este parámetro. Sin embargo los valores encontrados son superiores a los informados en el trabajo previo, realizado por el mismo equipo de investigadores del presente trabajo (Labarta et al., 2018).

Conclusiones

Podría asumirse que la suplementación aumentaría la GDPV, dada por la tendencia encontrada, con una mejora en el PFD y PCO, sin embargo esta mejora no se reflejó en el RTO.

Agradecimientos

Al personal de campo de la EEA INTA Abra Pampa, por su colaboración.

Bibliografía

LABARTA, F.E., CHAVARRIA, N., ECHENIQUE, M., PEREA, A.R., RAMOS, S., ZIMERMAN, M., GRIGIONI, G. y FARFÁN, N.B. 2018. RAPA Vol. 38, Supl. 1.: 357.

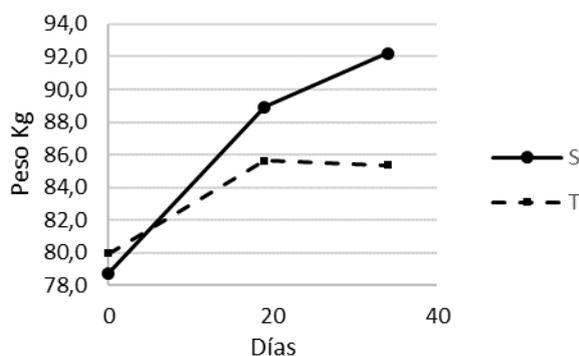


Figura 1. Evolución del PV, promedio de llamas en pastoreo (T) y pastoreo con suplementación (S).

Cuadro 1. Respuesta productiva en llamas.

Variables	S	T	P-valor	EE
PI (kg)	78,7	80,0	0,54	1,40
PF (kg)	92,2	85,4	0,10	2,80
PFD (kg)	84,9	78,1	0,04	0,93
GDPV (kg/día)	0,396	0,159	0,08	0,003
PCO (kg)	52,1	47,3	0,02	0,22
RTO (%)	61,39	60,58	0,22	0,10

Referencia: S: pastoreo con suplementación. T: pastoreo. PI: Peso inicial; PF: Peso Final; PFD: Peso final desbastado; GDPV: Ganancia diaria de peso vivo; PCO: peso de carcasa oreada; RTO: rendimiento de faena; EE: error estándar de la media.

NA 21 Efecto de la suplementación al pie de la madre sobre el peso de terneros de raza Criollo Argentino. Comunicación.Holgado, F.D.¹, Ortega, M.F.¹, Cantarella, G.² y Martínez, R.²¹Instituto Investigación Animal del Chaco Semiárido (IIACS – INTA). Villa de Leales. (4113) Tucumán – Argentina. ² Facultad de Agronomía y Zootecnia – UNT.*E-mail: holgado.fernando@inta.gob.ar*Effect of creep feeding on weight gain of argentinian creole calves. Communication.***Introducción**

La suplementación del ternero al pie de la madre tiene como principal objetivo elevar el peso al destete. El ternero, durante los 2-3 primeros meses de vida cubre sus requerimientos casi exclusivamente con leche materna. Luego, la leche empieza a ser insuficiente y comienza a ser relevante el aporte del forraje consumido. El objetivo del presente trabajo fue evaluar en la raza Criolla Argentina, la respuesta a la suplementación al pie de la madre sobre la ganancia de peso de los terneros hasta el destete.

Materiales y métodos

Se utilizaron 24 vacas de similar edad, todas con crías al pie, machos, de similar fecha de nacimiento y GDP previa al inicio del ensayo. Para comprobar dicha homogeneidad, se registró el peso al nacimiento, al iniciar el periodo de suplementación, y la edad inicial de ambos grupos. Las vacas se agruparon de a pares en función de su peso y condición corporal y se asignaron al azar a los tratamientos: suplementados y sin suplementación. La suplementación duró 107 días (10/1 a 27/4/18). Se utilizó un suplemento comercial, peletizado, con 18% de PB y 3.050 Kcal de EM/kg MS. Ambos tratamientos se mantuvieron sobre una pastura megatérmica, con similar disponibilidad de forraje. Se emplearon 4 potreros en forma alternada, con una carga de 0,8 vacas/ha. Los terneros suplementados en forma grupal tuvieron acceso permanente a comederos tolvas, registrando semanalmente el consumo de suplemento por diferencias de pesadas. Se evaluó la GDP de los terneros en función de los kilos ganados y los días transcurridos. Se registró la variación de peso y condición corporal (CC) de las vacas.

Resultados y Discusión

El peso al nacer fue 28,1±2,1 y 28,6±1,8 kg, el peso al iniciar suplementación fue 93,9±10,5 y 92,0±15,5 kg, la GDP durante el periodo pre experimental fue 634±92 y 651±133 g/d y la edad inicial fue 104,1±7,7 y 97,3±11,5 días, para grupos suplementados y testigos.

El peso final y la GDP durante el periodo de suplementación, así como la GDP desde el nacimiento al destete fue numéricamente mayor en los terneros suplementados (Cuadro 1). El consumo de suplemento fue de 1,87 kg/cab/día. La eficiencia de conversión aparente fue de 4,26 kg de suplemento por kilogramo de GDP. Scaglia (2004) señala que la eficiencia de conversión resultante de la suplementación al pie de la madre oscila entre 4 y 26 kilos de suplemento por kilo de ganancia. La respuesta a la suplementación del ternero Criollo resulta consistente con la moderada aptitud lechera de la raza y calidad de las pasturas mega-térmicas. A partir de los tres meses, cuando la leche comienza a ser insuficiente y el consumo de pasto a aumentar, estos recursos no cubren los requerimientos nutricionales del ternero. La suplementación complementa este limitado aporte, mejorando la ganancia y peso de destete. En cuanto a las vacas, el PV y CC finales fueron similares entre grupos.

Conclusiones

Debido a la falta de repeticiones, los datos del presente trabajo deben considerarse orientativos. La suplementación a voluntad del ternero tendría un impacto importante sobre la ganancia de peso y peso al destete del ternero Criollo, aunque no así sobre el PV y la CC de las madres.

Bibliografía

- SCAGLIA, G. 2004. Boletín nro 83, INIA, pág. 1-16. Uruguay.
SAS Institute Inc. 2004. Online 9.1.03 Cary. SAS, Institute Inc.

Cuadro 1. Performance de terneros Criollos con o sin suplementación al pie de la madre

Variables	Tratamiento		EEM
	TESTIGO	SUPLEMENTADO	
Peso Inicial, kg	92,0	93,9	12,8
Peso Final, kg	154,6	203,5	21,5
GDP durante suplementación, g/d	585	1.024	246,1
GDP nacimiento-destete, g/d	616	831	143,2

NA 22 Evaluación de dos dietas en la producción de carne de pollos en terminación. Comunicación.Martínez, L.A.¹, Teruel Gaspari, P.A.^{1*}, Hael, M.N.¹, Arce, O.E.A.¹ y Albornoz, A.A.¹¹Universidad Nacional de Tucumán (Facultad de Agronomía y Zootecnia).*E-mail: pablo_teruel@hotmail.com*Evaluation of two diets in the production of meat in finishing chickens. Communication.***Introducción**

En la producción de pollos parrilleros mayoritariamente se utiliza el alimento balanceado fórmula completa. El mercado actual ofrece un concentrado proteico vitamínico y mineral, al cual se le agrega grano de maíz en una proporción aproximada de 70% de maíz y 30% de concentrado.

El objetivo del trabajo fue evaluar dos dietas en la producción de carne en pollos parrilleros.

Materiales y métodos

El trabajo se llevó a cabo en la granja experimental de Finca El Manantial, de la Facultad de Agronomía y Zootecnia de la UNT, desde el 3 de noviembre hasta el 1 de diciembre del 2017. Se utilizaron 50 pollos parrilleros (línea Cobb) de ambos sexos de 28 días de edad, 25 pollos para el testigo (T1) y 25 pollos para el tratamiento (T2), con un peso inicial promedio de $1,235 \pm 0,138$ kg y $1,252 \pm 0,137$ kg, respectivamente. Los animales fueron numerados con unos precintos en unas de sus patas para su identificación individual y alojados en dos corrales (1 por tratamiento) de 4 m², albergando una densidad de 6,5 animales por m². Las aves que recibieron el T1 recibieron alimento comercial fórmula completa en presentación en harina; las del T2 se alimentaron con una ración compuesta por 35% de concentrado proteico comercial y 65 % de maíz molido. Las dietas fueron isoproteicas e isoenergéticas, con un valor nutricional de 3.150 Kcal EM/Kg MS, 19% PB y 1,2% Ca (valores obtenidos de la planta procesadora de alimento comercial).

Se realizaron pesadas individuales semanalmente, determinándose el peso acumulado semanal y la diferencia de peso semanal en kilogramos.

Debido a que la experiencia no contó con repeticiones, sólo se presenta estadística descriptiva de los datos.

Resultados y Discusión

Desde la primera semana y hasta la última, los animales del T2 presentaron mayor peso y ganancia que los del T1 (Cuadro 1). Durante la semana 2, debido a que se produjeron altas temperaturas, los animales de ambos tratamientos se alimentaron de forma restringida.

Conclusión

A pesar de que las dietas fueron isoenergéticas e isoproteicas, los pollos alimentados con una ración compuesta por 65% de maíz molido y 35% de concentrado proteico comercial presentaron mayor producción, estimada mediante el aumento de peso, que los que recibieron balanceado fórmula completa. Debido a que no se contó con repeticiones, los resultados de esta prueba deben ser considerados exploratorios. Se requiere realizar ensayos donde se evalúe la digestibilidad de las materias primas de los alimentos así como el consumo de alimento logrado con cada tratamiento.

Agradecimiento

A la Licenciada en Administración de empresa Agustina Lucci y al Ing. Zoot. Eduardo Patricio Viaña de la empresa VILUCO SA.

Cuadro 1. Peso medio (\pm desvío estándar) de pollos en terminación alimentados con alimento comercial fórmula (T1) o con ración compuesta por 35% de concentrado proteico comercial y 65% de grano de maíz molido (T2).

	Tratamiento	
	T1	T2
Peso inicial (kg)	$1,235 \pm 0,138$	$1,252 \pm 0,137$
Peso semana 1 (kg)	$1,668 \pm 0,196$	$1,814 \pm 0,222$
Peso semana 2 (kg)	$1,918 \pm 0,272$	$2,089 \pm 0,228$
Peso semana 3 (kg)	$2,484 \pm 0,295$	$2,759 \pm 0,279$
Peso final (kg)	$2,876 \pm 0,389$	$3,290 \pm 0,325$
Diferencia peso semana 1 (kg)	$0,44 \pm 0,092$	$0,56 \pm 0,114$
Diferencia peso semana 2 (kg)	$0,27 \pm 0,093$	$0,30 \pm 0,073$
Diferencia peso semana 3 (kg)	$0,53 \pm 0,108$	$0,70 \pm 0,184$
Diferencia peso semana 4 (kg)	$0,37 \pm 0,159$	$0,57 \pm 0,257$

NA 23 Respuesta animal al consumo de niveles crecientes de grano de arveja en el engorde de novillos a corral.Pasinato, A.¹, Sevilla, G.¹, Brassesco, R.² y Vallejos, M.²¹ EEA Concepción del Uruguay - INTA. ² AER Victoria - INTA.*E-mail: pasinato.andrea@inta.gob.ar*Beef cattle performance with field pea inclusion in corn-based finishing diets.***Introducción**

En los últimos años la arveja (*Pisum sativum*) se ha difundido entre los cultivos de las rotaciones argentinas. Especialmente ha reemplazado al trigo, al cual aventaja por poseer un ciclo más corto y consumo de agua menor. El uso principal de la arveja es el consumo humano, pero la sobre producción y granos fuera de los estándares de calidad se destinan a alimentación animal. El principal aporte del grano de arveja es PB (20 – 30 %) y energía en forma de almidón (50 %; Voegelé, 2006; Soto-Navarro et al., 2012). El aporte de PB y almidón presenta gran variación entre variedades. Si bien existe información a nivel internacional, las variedades argentinas presentan variaciones en su composición con respecto a variedades extranjeras. Además, no se cuenta con información objetiva a nivel nacional. La arveja podría reemplazar parcialmente maíz y al concentrado proteico sin afectar la respuesta productiva agregando valor al grano. El objetivo fue estimar la ganancia de peso, consumo y EC de novillos terminados a corral con distintos niveles de grano de arveja en la dieta a base de grano de maíz entero.

Materiales y métodos

La experiencia se realizó en la EEA Concepción del Uruguay del INTA durante 105 días considerado el período de acostumbramiento. Se utilizaron 36 novillos británicos (234,8 ± 9,49 kg), los cuales recibieron 1 de 3 dietas (% en MS):

- T₀: 85% grano de maíz entero + 15% concentrado proteico+ 0% grano de arveja,
- T₂₀: 73% grano de maíz entero +7% concentrado proteico + 20% de grano de arveja,
- T₄₀: 55% grano de maíz entero + 5% concentrado proteico + 40% de grano de arveja.

Todos los tratamientos tuvieron cantidades similares de monensina. Las dietas fueron isoenergéticas (3,1 Mcal de EM kg⁻¹ MS). Los porcentajes de PB y digestibilidad fueron: T₀: 13,0 y 85,5; T₂₀: 16,4 y 85,7 y T₄₀: 19,0 y 85,0. Ninguna de las dietas tuvo fibra larga en su composición. Una vez finalizado el acostumbramiento a las dietas (25 días), se estimó el ADPV por pesadas cada 14 días sin desbaste durante los 80 días de la experiencia. Se midió el consumo en cada corral por diferencia entre el alimento ofrecido y rechazado. A partir de los datos de consumo y aumento de peso obtenido, se estimó la EC (kg de alimento consumido kg de ADPV⁻¹). Se

utilizó un diseño BCA (bloqueo por PV) con 3 repeticiones (corrales) y 4 animales por corral. Los datos (promedio ± error estándar) se procesaron por ANOVA y test de medias DGC (p<0,05) utilizando el Programa Infostat.

Resultados y Discusión

El PV inicial fue similar (p>0,05) entre tratamientos. Todos los animales fueron vendidos para faena al concluir el ensayo, de acuerdo al nivel de terminación alcanzado según observación visual. El mayor PV final correspondió a los novillos que recibieron el nivel mayor de arveja (T₄₀) seguidos por el grupo que recibió 20% de arveja y por último el que solo recibió maíz y núcleo (0% de arveja, Cuadro 1). Asimismo, T₄₀ presentó mayor ADPV (1,864 ± 0,0709 kg d⁻¹) respecto al promedio de T₀-T₂₀ (1,774 ± 0,0326 kg d⁻¹). La EC de los animales del T₄₀ fue mejor que la del T₂₀ (p<0,05) pero similar a T₀ (Cuadro 1). El mayor consumo encontrado en los tratamientos que recibieron arveja podría explicarse, al menos en parte, por la excelente palatabilidad que ha sido informada para dicho grano (Voegelé, 2006).

Conclusiones

La arveja pudo reemplazar al grano de maíz y el componente proteico hasta niveles del 40% con buenos resultados. En algunas variables productivas el agregado de arveja mejoro la respuesta. Con 40% de arveja debería emplearse menos concentrado proteico que el utilizado, ya que el nivel de PB total de la ración alcanzó 19%. Dicho valor se considera excesivo, pudiendo provocar además pérdidas de nitrógeno al ambiente. Los resultados presentados son alentadores en vías a utilizar la arveja en producción de carne. Serán necesarias nuevas evaluaciones en distintos sistemas de producción y con diferentes dietas base.

Bibliografía

- SOTO-NAVARRO, S., ENCINIAS, A.M., BAUER, M.L., LARDY, G.P. and CATON, J.S. 2012. J. Anim. Sci, 90:585-591.
 VOEGELE, H. 2016. Theses and Dissertations in Animal Science. <http://digitalcommons.unl.edu/animalscidiss/132>

Cuadro 1. Respuesta productiva de novillos en terminación a corral alimentados con dietas conteniendo 0, 20 y 40 % de grano de arveja (ración base grano de maíz y concentrado proteico).

Variable	% Arveja		
	0	20	40
Peso vivo final (kg)	391,0 ± 1,25 c	396,8 ± 1,25 b	403,8 ± 1,25 a
Ganancia total (kg)	143,8 ± 4,49	139,9 ± 3,17	149,1 ± 5,67
Aumento Diario Peso Vivo (kg d ⁻¹)	1,798 ± 0,0561 b	1,749 ± 0,0397 b	1,864 ± 0,0709 a
Consumo (kg d ⁻¹)	7,48 ± 0,433 b	7,96 ± 0,341 a	7,86 ± 0,324 a
Eficiencia de Conversión (kg kg ⁻¹)	4,1 ± 0,33 b	4,5 ± 0,32 a	4,2 ± 0,26 b

Letras distintas indican diferencias significativas (p<0,05).

NA 24 Perfil de metabolitos sanguíneos de terneros machos Holstein y Holstein x Jersey a dos niveles de oferta de sustituto lácteo.Cantet, J.M.^{1,2*}, Jensen, C.³, Cergneux, G.N.⁴, Bonnin, P.A.⁵, Vittone, S.², Lis, A.⁶ y Palladino, R.A.¹¹Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). ²EEA INTA Concepción del Uruguay. ³Universidad de Buenos Aires (Facultad de Agronomía). ⁴Universidad Nacional de Entre Ríos (Facultad de Cs Agropecuarias). ⁵Universidad de Concepción del Uruguay (Facultad de Cs. Agrarias). ⁶Asociación de Cooperativas Argentinas (ACA).*E-mail: juanmcantet@gmail.com*Profile of blood metabolites of Holstein and Holstein x Jersey male calves at two levels of milk substitute offer.***Introducción**

En la lechería, los terneros machos de tambo son considerados subproductos de la industria y en general son criados con restricción de alimento lácteo, ya que es el componente más caro de la dieta, y además porque se intenta promover el consumo temprano de alimento balanceado. Sin embargo, estas restricciones neonatales pueden generar problemas metabólicos que repercuten en el crecimiento y desarrollo de dichos animales. El objetivo de este trabajo fue evaluar las variaciones en los perfiles sanguíneos relacionados con el metabolismo de la glucosa, de las proteínas y con la salud hepática de terneros machos de tambo, criados con dos niveles de oferta de sustituto lácteo (SL, 4 y 8 litros de SL por ternero por día).

Materiales y métodos

En la EEA INTA Concepción del Uruguay, Entre Ríos, se realizó un ensayo donde se evaluaron parámetros sanguíneos durante la crianza de 12 terneros machos Holstein (n=8) y Holstein cruza Jersey (n=4). Los animales, de 3 a 5 días de vida, con buen estado sanitario, permanecieron juntos en un corral empastado con una parte techada y con piso de material hasta los 56 días de vida. Fueron asignados dos tratamientos según la cantidad de SL ofrecido, esto es, 4 y 8 litros de SL/ternero/día, (4L y 8L, respectivamente). El SL (AF80, ACA®, PB=23%, 125g/litro de agua) y el alimento balanceado (Ruter®, PB=25%, EM=3,78 Mcal/kg MS) fueron suministrados por un alimentador automático (CF150, DeLaval®), además se suministró heno de alfalfa entero (MS= 87%, PB= 18%, EM=1,84 Mcal/kg MS) a todos los terneros *ad libitum*. Se tomaron muestras de sangre siempre a la misma hora (10-11 am), de la vena yugular a los 7, 28, 42 y 56 días de vida en tubos con heparina, donde se analizó glucosa, urea, colesterol, triglicéridos (TGC), proteína total (PrT), glutamato oxalacetato transaminasa (GOT), glutamato piruvato transaminasa (GPT), Fosfatasa alcalina (FAL) y bilirrubina total (BiIT) y directa (BiID). Se utilizó un DBCA (bloqueando por raza), evaluado con el PROC MIXED de SAS,

con medidas repetidas, siendo el ternero el factor aleatorio. Las diferencias detectadas por ANOVA fueron reportadas cuando $p < 0,05$ y se discutieron tendencias con $p < 0,10$.

Resultados y Discusión

En ninguna de las variables analizadas se encontraron interacciones entre el momento de muestra y el tratamiento (Día x Trat, Cuadro 1). No hubo diferencias entre tratamientos para glucosa, TGC, BiIT y BiID y, aunque tampoco se diferenciaron en los niveles de GOT y GPT, estas enzimas aumentaron con la edad, contrario a lo esperable en terneros saludables, aunque por debajo de valores anormales (Frieten et al. 2018). El grupo 8L presentó mayores concentraciones de colesterol, y aunque no hubo interacción Día x Trat, para el día 42 se detectó una tendencia (65,8 y 105,1; 4L y 8L respectivamente, EED=12,35; $p=0,056$). Esto pudo estar asociado al mayor consumo de SL y EM por parte del grupo 8L (ver resumen acompañante, NA163). Además, los terneros 8L presentaron mayores niveles de PrT y FAL, sugiriendo que la dieta alta en SL (8L) proveyó una mayor fuente de proteína y aminoácidos, ya que el aumento de estos metabolitos en sangre está asociado al crecimiento muscular y esquelético (da Silva et al. 2018). Mientras que el mayor nivel de urea en el grupo 4L, estaría asociado a la proteína del balanceado.

Conclusiones

Un mayor consumo de SL aumenta los niveles de colesterol, PrT y FAL en sangre, pudiendo favorecer el crecimiento de los terneros; mientras que una menor oferta de SL y un mayor consumo de balanceado eleva la concentración de urea sanguínea. Por otro lado, según sus indicadores sanguíneos, el suministro de hasta 8L de SL no compromete la salud hepática de terneros.

Agradecimientos

Los autores agradecen a ACA® por el suministro de los alimentos utilizados y a Delaval® por el aporte del CF150.

Bibliografía

FRIETEN et al. 2017. J Dairy Sci. 100 (8): 6648-6661
DA SILVA et al. 2018. J Appl Anim Res, 46(1): 960-966.

Cuadro 1. Perfil sanguíneo de terneros machos de tambo criados bajo dos niveles de oferta de sustituto lácteo (SL, 4 y 8 litros de SL/ternero/día, 4L y 8L, respectivamente).

Metabolitos ¹	Oferta de SL		EEM ²	Día	Significancia ³	
	4L	8L			Trat	Día x Trat
Glucosa (mg/dL)	57,97	62,09	6,556	NS	NS	NS
Urea (mg/dL)	23,56	16,83	1,275	***	***	NS
Colesterol (mg/dL)	58,97	85,59	4,873	***	***	NS
Triglicéridos (mg/dL)	17,75	20,78	1,853	NS	NS	NS
GOT (µL)	53,24	43,91	3,842	*	NS	NS
GPT (µL)	13,22	12,26	1,089	**	NS	NS
Proteína Total (g/dL)	4,95	5,38	0,1338	NS	*	NS
Fosfatasa alcalina (µL)	439,8	681,2	60,78	NS	**	NS
Bilirrubina Total (mg/dL)	0,614	0,535	0,0681	NS	NS	NS
Bilirrubina Directa (mg/dL)	0,094	0,105	0,0105	*	NS	NS

¹ GOT, glutamato oxalacetato transaminasa, GPT, glutamato piruvato transaminasa; ²Error estándar de la media; NS = $p > 0,05$; *, $p < 0,05$; **, $p < 0,01$; *** $p < 0,001$; Día, refiere a la toma de muestra a los 7, 28, 42 y 56 días de vida. Trat, tratamientos (4L y 8L), Día x Trat, interacción entre día de toma de muestra y tratamiento.

NA 25 Alperujo deshidratado en la alimentación de conejos de engorde.Varas, M.M.^{1*}, Müller, N.², Martínez, P.¹, Marone, E.³ y Fiorino, P.⁴¹Universidad Nacional de Chilecito. 9 de Julio 22, Chilecito (F5360CKB) La Rioja - Argentina, ²Colegio Agrotécnico "Julio César Martínez", ³Universidad de Florencia, ⁴Universidad de Teramo.*E-mail: mvaras@undec.edu.ar*Dehydrated olive oil waste fed to fattening rabbits.***Introducción**

El sistema de dos fases de extracción de aceite de oliva genera como principal co-producto el alperujo, el cual contiene ácidos grasos monoinsaturados (**AGMI**), especialmente ácido oleico y un 60-70% de agua, factor que facilita la rápida descomposición del mismo. Una alternativa de uso del alperujo es su inclusión en la alimentación animal a fin de obtener una reducción de los costos de alimentación en los sistemas de producción (Dal Bosco et al. 2012). El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la alimentación de conejos de engorde con dietas en las que se incluyeron diferentes niveles de alperujo deshidratado sobre la GDP, PV final (**PVF**) y peso de carcasa (**PC**).

Materiales y métodos

El trabajo se llevó a cabo en el Colegio Agrotécnico "Julio César Martínez" dependiente de la UNDeC. Se utilizaron 32 conejos de la raza híbrido francés Hyplus, destetados a los 25 días de edad, alojados en jaulas individuales galvanizadas de 0,5 x 0,5 x 0,4 m. Los conejos fueron distribuidos al azar a razón de 8 por tratamiento. El alperujo (**AL**) se obtuvo fresco y se deshidrató (**ALD**) a 70°C para conformar los diferentes tratamientos: **T1**= 100 % alimento balanceado comercial (**BC**); **T2**= 97,5% BC + 2,5% ALD; **T3**= 95% BC + 5% ALD y **T4**= 90% BC + 10% ALD. La composición química del BC fue PB 17,0%, FDN 42,1%, FDA 17,8% y el de ALD fue PB 10,5%, FDN 54,4%, FDA 41,9% (base a MS). El ensayo duro 68 días desde el destete hasta alcanzar el peso de faena y el alimento se ofreció a voluntad. Los conejos se pesaron individualmente una vez por semana para calcular por regresión la GDP. Al finalizar el ensayo se realizó el sacrificio de los animales para determinar el PC. El CMS fue medido diariamente por diferencia entre lo ofrecido y rechazado. Los resultados se analizaron por ANAVA según un diseño experimental en bloques (bloqueo en función del peso) completos aleatorizados con 4 tratamientos y 8 repeticiones. Las medias se separaron mediante el test de Tukey con un nivel de significancia de 0,05 (programa INFOSTAT versión 2008).

Resultados y Discusión

La inclusión del ALD no afectó la GDP ($p=0,33$; Cuadro 1). Este resultado concuerda con los hallazgos de Carraro et al. (2005), quienes evaluaron la inclusión de 3 y 6% de harina de orujo en la dieta de conejos de engorde sobre el crecimiento post destete y mostraron que no hubo efecto sobre la GDP. El CMS fue similar entre los grupos ($p=0,18$; Cuadro 1). Los datos de GDP de los conejos del grupo T1, los cuales sólo consumieron BC, fueron similares a los reportados por Varas et al. (2017) utilizando orujo de uva fermentado en la alimentación de conejos. El ALD, al igual que el orujo de uva fermentado, son co-productos que se caracterizan por ser fibrosos (FDA > 20% DM) y en niveles adecuados, mejoran la salud de conejos en crecimiento ya que permiten un mejor equilibrio de las fracciones de fibra dietética. El PVF fue

similar ($p=0,55$) entre tratamientos (Cuadro 1), resultado que coincide con lo reportado por Carraro et al. (2005). Los PC fueron similares entre los tratamientos ($p=0,87$).

Cuadro 1. Parámetros de performance en conejos de engorde alimentados con dietas conteniendo 0 (T1), 2,5 (T2), 5 (T3) o 10% (T4) de alperujo.

Ítem	Tratamientos				EEM	Valor P
	T1	T2	T3	T4		
GDP , g/d	27,18	25,33	25,11	24,91	0,48	0,33
CMS , g/d	119,75	121,25	122,50	124,50	0,99	0,37
PVF ¹ , kg/d	2,66	2,52	2,54	2,53	0,05	0,55
PC ² , kg/d	1,39	1,34	1,41	1,40	0,09	0,87

¹Peso vivo final. ²Peso de carcasa

Conclusiones

Los parámetros productivos evaluados (GDP, PVF y PF) no muestran diferencias significativas cuando se incluye en la dieta hasta un 10% de ALD. Estos resultados demuestran que el ALD representa una alternativa para abaratar los costos en la alimentación de conejos de engorde.

Bibliografía

- CARRARO, L., TROCINO, A. y XICCATO, G. 2005. Italian Journal of Animal Science, 4 (Sup.3): 88-90.
- DAL BOSCO, A., MOURVAKI, E., CARDINALI, R., SERVILI, M., SEBASTIANI, B., RUGGERI, S., MATTIOLI, S., TATICCHI, A., ESPOSTO, S. y CASTELLINI, C. 2012. Meat Science, 92: 783-788.
- VARAS, M.M., MÜLLER, N., MARTÍNEZ, P., VALDEZ, K.L., DELGADO, N. y FRACCHIA, S. 2017. RAPA 37 Suplemento 1: 335.

NA 26 Efecto de la suplementación parenteral de vitaminas A y E y minerales traza (Cu, Zn, Se y Mn) sobre parámetros asociados al estrés oxidativo en vacas lecheras en transición.

Cattaneo, L.^{1*}, Grötter, L.G.¹, Battaglia, I.G.¹, Barale, J.¹, Roskopf, S.¹, Barberis, F.C.¹, Stratta, J.I.¹, Maciel, M.G.³, Scandolo, D.³, Cuatrin, A.³, Rodríguez Pésico, J.M.², Bilbao, M.G.⁴, Bartolomé, J.A.⁴ y Mattioli, G.⁵

¹Facultad de Ciencias Veterinarias, UNL. R.P.Kreder 2805 S3080HOF, Esperanza, Sta. Fe. ²Biogénesis Bagó®. Ruta Panamericana Km 38,500, B1619 Garin, Bs. As. ³EEA INTA Rafaela, Ruta 34 227, C.P. 2300, Rafaela, Santa Fe. ⁴Facultad de Ciencias Veterinarias, UNLPAM. Calle 60 y 118 S/N (1900) Casilla de Correo 296 · Gral. Pico, La Pampa. ⁵Facultad de Ciencias Veterinarias, UNLP. Calle 60, Casco Urbano, B1900 La Plata, Buenos Aires.

*E-mail: lucianocattaneo@hotmail.com

Effect of vitamin A and E supplementation and trace minerals (Cu, Zn, Se and Mn) on parameters associated with oxidative stress in dairy cows in transition.

Introducción

Los procesos metabólicos generan especies reactivas que dañan al organismo, a menos que las defensas antioxidantes las neutralicen. El estrés oxidativo es un desbalance entre las defensas antioxidantes y el daño oxidativo generado. El primero puede evaluarse mediante la actividad TAS (estado antioxidativo total) mientras que el segundo por la concentración de TBARS (sustancias reactivas al ácido tiobarbitúrico; Castillo et al, 2006). En la vaca lechera de alta producción, el período de transición se caracteriza por un elevado estrés oxidativo y, por consiguiente, con altos requerimientos de antioxidantes, ya sean vitaminas liposolubles (A y E), así como microminerales esenciales (Cu, Zn, Se y Mn) para las metaloenzimas antioxidantes (Celi, 2011). La suplementación con estos micronutrientes ha mejorado parámetros inmunológicos y productivos en esta categoría (Abuelo et al, 2014). La suplementación parenteral surge como alternativa para complementar el aporte de antioxidantes por dieta (Bourne et al, 2008). El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de la suplementación parenteral con vitaminas y minerales con función antioxidante en vacas en transición.

Materiales y métodos

Se seleccionaron veinte vacas Holstein, pertenecientes al Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (EEA Rafaela) y se conformaron dos grupos homogéneos respecto a su condición corporal, número y fecha probable de partos y similar producción en su lactancia anterior. Al grupo experimental se le inyectó complejos vitamínico-minerales (Adaptador® Min y Vit, Biogénesis Bagó) a la dosis sugerida por el fabricante (5 ml) en los días -21, +7 y +35, tomando como día 0 al día del parto. Al grupo control se le inyectó solución fisiológica. Se obtuvieron muestras de sangre, los días -21, +7 y +45. A partir del suero se analizó el TBARS y TAS. El diseño fue completamente aleatorio con un modelo de medidas repetidas (SAS 9.0) y se evaluó una significancia de $p < 0,05$.

Resultados y Discusión

La actividad TAS aumentó con el tiempo, pero no se diferenció por tratamiento. A pesar de la aleatorización del diseño, la concentración de TBARS fue diferente entre grupos al inicio del ensayo y se diferenció por efecto del tratamiento, ascendiendo en el grupo control mientras se reducía en el grupo tratado (Figura 1). Esta diferencia se debería al efecto protector de la suplementación con vitaminas y minerales con capacidad antioxidantes.

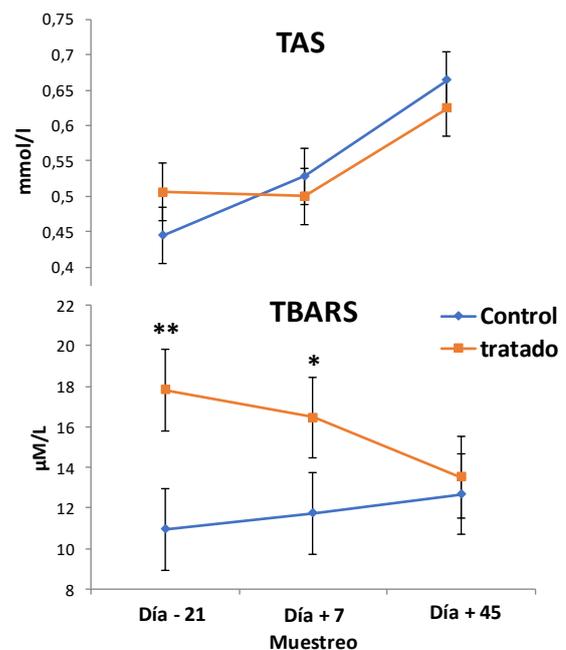


Figura 1. Actividad TAS y concentración de TBARS en plasma de vacas en transición, suplementadas en forma parenteral con vitaminas A y E y minerales (Cu, Zn, Se y Mn) (Grupo tratado) o solución salina (Grupo control). ** $p < 0,05$ * $p < 0,10$.

Conclusiones

La suplementación parenteral con vitaminas y minerales con función antioxidante en vacas lecheras en transición no modificó el estatus antioxidante total y equilibró las concentraciones de TBARS que fueron inicialmente más elevadas en el grupo Control.

Bibliografía

- ABUELO, A., HERNÁNDEZ, J., BENEDITO, J.L. y CASTILLO, C. Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition. 2014; 99(6), 1003–1016.
- BOURNE, N., WATHES, D.C., LAWRENCE, K.E., MCGOWAN, M. y LAVEN, R.A. 2008. Vet J., 177(3):381-7.
- CASTILLO, C., HERNANDEZ, J., VALVERDE, I., PEREIRA, V., SOTILLO, J., ALONSO, M.L. y BENEDITO, J.L. 2006. Research in Veterinary Science. 80, 133–139.
- CELI, P. 2011 Oxidative Stress in Ruminants. In: Mandelker L., Vajdovich P. (eds) Studies on Veterinary Medicine. Oxidative Stress in Applied Basic Research and Clinical Practice. Humana Press, Totowa, NJ.

NA 27 Comportamiento ingestivo de agua de vacas lecheras durante una ola de calor.Costamagna, D.^{2*}, Toffoli, G.D.¹, Leva, P.¹, Mendez, L.¹, Landucci, T.¹ y Taverna, M.²¹Universidad Nacional del Litoral Facultad de Ciencias Agrarias. R.P. Kreder 2805 Esperanza, Argentina. ²EEA Rafaela (INTA).

*E-mail: costamagna.dianela@inta.gob.ar

*Drinking behavior of dairy cows during a heat wave.***Introducción**

En la cuenca lechera santafesina existen períodos del año durante los cuales las condiciones meteorológicas afectan el desempeño de los rodeos, que están mayormente integrados por vacas Holando argentino. El efecto es aún mayor cuando se dan episodios de olas de calor (OC). Una definición operativa de OC es cuando al menos tres días consecutivos el índice de temperatura y humedad (ITH) permanece por encima de 68 (Hahn *et al.*, 1999). En estos eventos, se observa una disminución del consumo de alimento y aumento en la ingesta de agua. Cabe recordar, que el agua es uno de los factores más importante que ayuda a atenuar el estrés calórico (Salvador, 2010). El objetivo del presente trabajo fue analizar el comportamiento ingestivo de agua en vacas de alta producción en un sistema tipo pastoril intensivo con suplementación en corrales con ordeño voluntario (VMS) durante una OC.

Materiales y métodos

El ensayo se realizó en el VMS del INTA Rafaela durante el verano 2019, con 63 vacas Holando argentino, de alta producción (30 ± 9 L). Desde las 07:00 hasta las 22:00 h, las vacas permanecieron en el patio de alimentación, provisto de media sombra de 4 m² por animal y sistema de refrigeración BCS De Laval. Durante la noche 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). Los bebederos (tres en total) estuvieron ubicados en la zona de acceso al VMS. Las mediciones de la conducta de “beber” (BB) se grabaron en forma continua desde el 4 de febrero hasta el 25 de marzo en los bebederos. Se presentó una OC entre el 19 al 23 de febrero inclusive. El BB comprendió: la “visita”, momento en que el animal se encuentra en el bebedero sin tomar agua y el “beber”, cuando el animal introduce el hocico en el bebedero. El BB se particionó en cuatro momentos del día: 1) desde las 06:00 a las 13:00 h, el período de más visitas al VMS 2) desde las 13:00 a las 16:00 h, ocurrencia de altas temperaturas, 3) desde las 16:00 a las 22:00 h período intermedio y 4) desde las 22:00 h, cuando se habilitó la salida a la pastura hasta las 06:00 h. Con los datos suministrados por la estación meteorológica EEA INTA Rafaela se estimaron los ITH (Thom, 1959) horarios y diarios con la siguiente fórmula. $ITH = (1,8 * t_a + 32) - (0,55 - 0,55 * hr) * (1,8 * t_a - 26)$ dónde: t_a temperatura del aire; hr: humedad relativa al tanto por uno.

Los datos de comportamiento fueron analizados con un chi cuadrado (obtención de frecuencia) y con un ANOVA ajustado a un modelo de diseño de parcelas divididas con mediciones repetidas en el tiempo.

Resultados y Discusión

Durante la OC, el ITH horario se mantuvo por encima de 68; la temperatura media de la OC fue de 29,3 °C ± 4,8 y la

humedad relativa de 73,3% ± 20,6. Durante la OC no se encontró correlación entre BB y el ITH ($p=0,86$).

La BB no estuvo afectada por el día ($p=0,64$), pero sí por el momento del día ($p<0,01$). La mayor frecuencia de BB se registró durante la mañana (6:00 - 12:00 h) con el 33,3%, y a la tarde (17:00 - 22:00 h) con 29,8%. Durante la siesta (13:00 - 16:00 h) la frecuencia fue de 18,6%, periodo de ocurrencia de las temperaturas más elevadas del día. Además, durante el período nocturno se observó una frecuencia de BB de 21,6% (Figura 1). Estos resultados son similares a los presentados por otros investigadores (Cardot *et al.*, 2008 y Toffoli *et al.*, 2018).

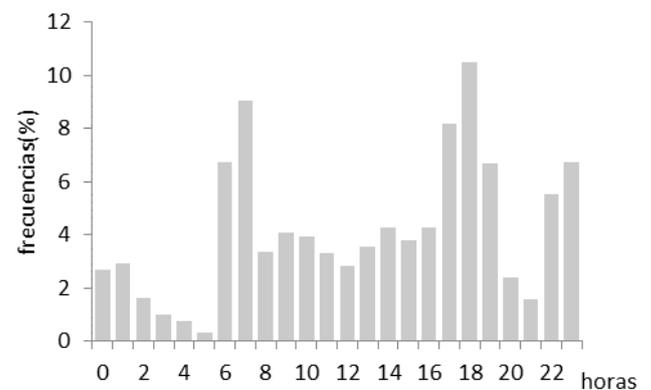


Figura 1. Distribución de la conducta beber, (frecuencias, %) a lo largo del día durante la ola de calor.

Conclusiones

Durante la ola de calor no se observó relación entre la conducta beber y el índice de temperatura y humedad. Tampoco se observó un efecto del día, pero sí se observó un efecto del momento que coincide con las visitas de los animales con el tambo robot.

Bibliografía

- CARDOT, V., LE ROUX, Y. y JURJANZ, S. 2008. *J. Dairy Sci.* 91:2257
- HAHN, G.L. 1999. *J. Dairy Sci.* 77(suppl 2):10-20.
- SALVADOR, A. 2010. <http://www.dpa.com.ve/documentos/cd1/page12.html>. Consultado el 29 de marzo de 2019.
- THOM, E.C. 1959. *Weatherwise* 12: 57-59.
- TOFFOLI, G.D., LEVA, P.E., GHIANO, J., MILLAPÁN, L., COSTAMAGNA, D., TAVERNA, M.; WALTER, E., CORONEL, V. y NUÑEZ, S. 2018. Asociación Argentina de Agrometeorología ed: UniRio. Libro digital, PDF. ISBN 978-987-42-9620-7. XVII Reunión Argentina de Agrometeorología. Página 62-63. 19 al 21 de septiembre de 2018. Merlo, San Luis (Argentina).

NA 28 Estimación de almidón en heces de novillos alimentados con silajes de maíz con diferente procesamiento del grano.Cabanillas, M.A.¹, Boetto, C.¹, De León, M.^{1,2}, Gimenez, R.A.^{1,2}, Bernaldez, M.L.¹ y Echeverría, A.²¹ Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba, ² Estación Experimental Manfredi, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.*E-mail: malecaba@agro.unc.edu.ar*Estimation of starch in feces of steers fed corn silages with different levels of grain processing.***Introducción**

El grano de maíz en los silajes de planta entera puede representar entre el 40 y 50% de la MS total ensilada y el contenido de almidón en el grano puede ser de hasta el 75%. El almidón presente en el maíz es uno de los principales precursores de glucosa para el animal y su digestibilidad es variable en función de aspectos físicos y morfológicos del grano, que pueden ser modificados mediante su procesamiento (Moharrey et al., 2014). Durante la cosecha, se define el tamaño teórico de picado del forraje a ensilar y el uso de acondicionadores para procesar el grano, acciones que se relacionan al aporte de FDN físicamente efectiva y a la digestibilidad del almidón. El efecto del procesamiento del grano sobre la degradabilidad del almidón aumenta con el avance de la madurez del cultivo (Andrae et al., 2001). Se considera que un mayor nivel de procesamiento del grano, por el uso de diferentes sistemas de acondicionamiento del material a ensilar, produce un mayor aprovechamiento del almidón por el animal. El objetivo de este trabajo fue estimar el contenido de almidón en heces de novillos alimentados a corral con dietas basadas en silajes de maíz de planta entera utilizando diferentes acondicionadores en la confección del silaje.

Materiales y métodos

El trabajo se realizó en la EEA INTA Manfredi, provincia de Córdoba. Se evaluó el contenido de almidón en heces de 48 novillos Angus negro de 11 meses de edad y un peso inicial con desbaste de $225 \pm 4,07$ kg, alimentados a corral con una dieta a base de silaje de planta entera de maíz según tres tratamientos asignados durante la confección del silaje: **T1**) sin procesamiento mecánico del forraje y con longitud de picado de 12 mm, **T2**) procesamiento con cracker CLASSIC y con longitud de picado de 15 mm, y **T3**) procesamiento con cracker SHREDLAGE y con longitud de picado de 22 mm. Los tratamientos fueron distribuidos al azar en 12 corrales con 4 animales cada uno, conforme a un diseño experimental completamente aleatorizado. Se realizó una confección tardía de los silajes ($48 \pm 0,23$ %MS a la cosecha), para maximizar la expresión de la respuesta al procesamiento. Los silajes se confeccionaron a partir de un híbrido del mismo lote y en el mismo día. A los 45 días posteriores a su confección, se determinó el contenido de almidón en los silajes y se comenzaron a utilizar como parte de dietas isoproteicas (15%PB) compuestas por 80% silaje, 19% harina de soja y 1% urea, en base MS. La dieta se suministró una vez al día (9:00 h), en comederos. La duración del ensayo fue de 115 días, de los cuales los primeros 15 días se utilizaron como período de acostumbamiento de los animales a la dieta y para determinar la ración diaria, que permitió un 15% de remanente y aseguró el consumo voluntario en los animales; el ajuste de la ración durante el período experimental se realizó con lectura de comedero. En la última semana de cada

mes, se estimó el CMS por diferencia entre la cantidad suministrada y la rechazada. El último día del ensayo se recolectó, por estimulación rectal, una muestra de heces por animal para determinar el contenido de almidón. El consumo de almidón fue estimado en función del contenido de almidón de los silajes ofrecidos en la ración y del CMS. Los resultados fueron analizados en INFOSTAT mediante ANOVA y las diferencias entre las medias de los tratamientos se evaluaron mediante LSD Fisher. Se usó un nivel de significancia de 5% y el EEM como medida de dispersión.

Resultados y Discusión

El contenido de almidón de los silajes suministrados en los corrales fue similar ($p=0,28$) entre los tratamientos (Cuadro 1), a pesar de las diferencias que muestran los valores promedios que pueden deberse al muestreo de los materiales evaluados. El CMS de los animales que recibieron los diferentes tratamientos, estimado por corral, no presentó diferencias significativas ($p=0,24$). El contenido de almidón determinado en heces fue superior ($p<0,01$) en los animales que consumieron la dieta T1, y no se encontró diferencia ($p>0,05$) para los animales que consumieron T2 y T3 (Cuadro 1), lo que permite inferir que las pérdidas de almidón son mayores en los silajes de planta entera de maíz sin procesamiento.

Cuadro 1. Efecto del tipo de procesamiento de silajes de maíz sobre el contenido de almidón, CMS y el almidón en heces de novillos alimentados a corral.

Ítem	Procesamiento granos			P
	T1	T2	T3	
Almidón silajes, %	43,18 ± 0,05 a	45,84 ± 0,04 a	53,82 ± 0,04 a	0,28
CMS, kg/an/d	7,89 ± 0,05 a	7,56 ± 0,05 a	7,62 ± 0,05 a	0,24
Almidón heces, %	14,84 ± 0,02 a	4,87 ± 0,02 b	5,33 ± 0,02 b	0,01

Medias con letra común no son diferentes ($P > 0,05$)

Conclusiones

En animales que consumen TMR con altas proporciones (80% de la MS) de silaje de planta entera de maíz confeccionado con altos contenido de MS, el contenido de almidón en heces es mayor cuando el grano no se procesa durante la confección del silaje. El uso de diferentes crackers para procesar el grano (T2 y T3) no afectó el contenido de almidón en las heces.

Bibliografía

MOHARREY *et al.* 2014. Anim. Feed Sci. and Technol. 192:1-14.
ANDRAE *et al.* 2001. J. Anim. Sci. 79:2268-2275.

NA 29 Efecto de diferentes procesamientos mecánicos de silaje de maíz sobre el consumo y la respuesta animal en bovinos para carne.Giménez, R.A.^{1,2*}, De León, M.^{1,2} y Despósito, C.¹¹INTA - EEA Manfredi, Córdoba; ²Facultad Cs. Agropecuarias - UNC, Córdoba.

*E-mail: gimenez.ruben@inta.gob.ar

*Effect of different mechanical processing of corn silages on feed intake and beef cattle performance.***Introducción**

La creciente utilización del silaje de maíz en los sistemas de producción de bovinos para carne, impulsa la búsqueda de nuevas alternativas que permitan mejorar sus resultados productivos.

Aunque la proporción y tipo de grano presente en el ensilaje determinan su valor nutricional, el procesamiento del grano durante la cosecha es una estrategia que permite mejorar su digestibilidad (Vanderwerff et al., 2015) debido a la disrupción del pericarpio y la matriz proteica que rodean los gránulos de almidón.

La tecnología de procesamiento del grano "Shredlage" (que incrementaría la ruptura del grano y el desgarro de la fibra, aun a mayor longitud de corte de las partículas) ha sido ampliamente evaluada en sistemas lecheros donde se observaron incrementos en la producción láctea (Ebling y Kung, 2004; Ferraretto y Shaver, 2012; Vanderwerff et al., 2015). Sin embargo, no hay información referida al impacto del uso de la tecnología Shredlage en los sistemas ganaderos de carne.

Se hipotetizó que durante la confección de silajes de maíz, el uso y el tipo de procesamiento mecánico modificaría las características del forraje y la performance animal. El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto del procesamiento del silaje de planta entera de maíz sobre el consumo y la respuesta animal en bovinos para carne.

Materiales y métodos

El trabajo se llevó a cabo en la Estación Experimental Agropecuaria INTA Manfredi. En noviembre de 2016 se sembró un híbrido de maíz que fue picado el 19 de abril de 2017, conformando 3 tratamientos según el procesamiento del silaje: sin procesado (SP), procesado con cracker Classic (PC) consistente en rodillos dentados de filo continuo y procesado con cracker Shredlage (PS) con rodillos que poseen filo discontinuo. Se utilizaron 48 novillitos A. Angus negro de 11 meses de edad y $225 \pm 4,07$ kg con desbaste de 18 h. Los animales se agruparon de a cuatro con el objetivo de alcanzar un PV promedio, similar en cada corral. Los tratamientos fueron asignados al azar a cada corral, con 4 repeticiones por tratamiento, en un diseño experimental completamente aleatorizado. Se formularon dietas isoproteicas con 15% de PB conformadas por 90% silo de maíz, 9% harina de soja y 1% de urea perlada y suministradas ad libitum (aproximadamente 10% de remanente en función del peso del material sobrante) una vez al día (9:00 h). Luego de un acostumbamiento de 15 días, se inició un período experimental de 115 días durante el cual se realizaron 4 pesadas sin desbaste, separadas entre sí por 30 días aproximadamente y se determinó el ADPV de todo el periodo por regresión lineal simple entre los pesos sin desbaste y los días transcurridos entre las pesadas. El CMS se estimó en tres oportunidades (una por mes) durante

cinco días consecutivos, mediante la diferencia de peso entre el suministro y el remanente para lo cual, los comederos se limpiaron diariamente. En base a esas determinaciones se calculó la EC del alimento en ADPV. Los resultados fueron analizados mediante ANOVA y las diferencias entre las medias de los tratamientos se evaluaron mediante el método LSD Fisher.

Resultados y Discusión

Al momento de picado, el cultivo de maíz presentó un contenido de MS de 48,08% y 70,70% de digestibilidad estimada a partir de FDA. No se hallaron diferencias ($p=0,24$) en CMS entre los tratamientos evaluados (7,89; 7,56 y $7,62 \pm 0,15$ kg MS animal⁻¹ d⁻¹ para SP, PC y PS, respectivamente). El ADPV alcanzado por los animales que recibieron SP y PC fue de $0,76 \pm 0,03$ kg/an mientras que para PS fue de $0,72 \pm 0,03$ kg/an aunque estas diferencias no fueron significativas ($p=0,62$). Entre los tratamientos evaluados tampoco se observaron diferencias ($p=0,40$) en la EC del alimento en ADPV, siendo de $10,44 \pm 0,34$ kg MS/kg ganado en SP mientras que para PC y PS, los valores alcanzados fueron de 9,96 y $10,62 \pm 0,34$ kg MS/kg producido respectivamente.

El contraste entre los resultados obtenidos en este trabajo y aquellos que utilizaron vacas lecheras con las que se realizaron las evaluaciones de la tecnología Shredlage antes mencionadas, podría explicarse por la edad y el menor tamaño de los bovinos utilizados en el presente trabajo, dado que estos últimos tendrían una mayor capacidad de masticación y procesamiento del alimento ingerido.

Conclusiones

Los métodos de procesamiento mecánico de silaje evaluados, no evidenciaron diferencias significativas en ninguna de las variables analizadas, a pesar del avanzado estado de madurez del cultivo al momento de cosecha.

Agradecimientos

Los autores agradecen a las empresas Advanta Semillas S.A.I.C. y Claas Argentina S.A. por su colaboración en la realización de este trabajo.

Bibliografía

- EBLING, T.L. y KUNG, L. 2004. J. Dairy Sci. 87:2519-2526.
FERRARETTO, L.F. y SHAVER, R.D. 2012. Prof. Anim. Sci. 28:639-647.
VANDERWERFF et al. 2015. J. Dairy Sci. 98:5642-5652.

NA 30 Uso de comedero tolva con limitación física del consumo en ovinos. Comunicación.Gonzalez, D.M.^{1*}, Ceballos, D.², Inchausti, C.³ y Manera, L.⁴¹EAA Chubut. ²EAA Esquel. ³Alimentos Balanceados Crecer S.A. ⁴Metalúrgica Matec*E-mail: gonzalez.diegomartin@inta.gob.ar*Use of feeder with physical limitation of the intake in sheep. Communication.***Introducción**

En Patagonia, la utilización de silo-comederos de autoconsumo combinados con alimentos balanceados con alto contenido de sal (12-20%) usado como regulador del consumo, es una herramienta de suplementación estratégica que ha tenido mucho impacto en los sistemas ovinos extensivos (Ceballos et al., 2014). No obstante, la incorporación de este regulador del consumo en los alimentos y el elevado costo del flete, aumenta el costo del alimento por unidad de energía trasladada. En la actualidad, en Argentina, se están evaluando nuevos comederos tolvas donde el consumo es regulado de manera física. El principio de la regulación se basa en la necesidad de extraer el alimento desde una ranura del comedero por adhesión a la lengua del animal (Advantage Feeders, 2019). Esta acción se realiza hasta que la boca y lengua del animal se secan y éste se retira del comedero, regulando de esta forma el consumo voluntario. Las dimensiones de la ranura del comedero, donde el animal toma el alimento, pueden regularse en ancho y profundidad. De allí es que surge la posibilidad de ajustar el consumo de diferentes tipos de alimentos (granos de cereales y alimentos pelletizados) usados comúnmente en la suplementación animal. En este contexto se evaluó el consumo de alimento ofrecido *ad libitum* en ovejas Merino con el uso de un prototipo de comedero tolva de fabricación nacional.

Materiales y métodos

La experiencia se desarrolló en la Estación Experimental Chubut en la localidad de Trelew, desde el 10 de abril al 28 de mayo del 2018 con una duración de 48 días. Se utilizaron 40 ovejas Merino que fueron alojadas en dos corrales (140 m²) de 20 animales cada uno con agua fresca a voluntad durante los primeros 15 días y pasteras para el suministro de heno. Se utilizó un comedero prototipo denominado **MIGA** de la metalúrgica Matec, donde se usó la regulación mínima de apertura de la boca. Este comedero fue dividido en dos para ser usado con los dos corrales de manera simultánea. Se suministró a voluntad el alimento balanceado pelleteado a 6 mm (Alimentos Balanceados Crecer; 12,0% de proteína bruta y 2,7 Mcal EM/kgMS) y 850 gMS/día de heno de pastura de festuca (10,0% PB y 2,1 Mcal EM/kgMS) de manera restringida. Al inicio y al final de la experiencia se midió la condición corporal (CC, 0-5) de todos los animales. El consumo de alimento se midió como la diferencia entre la oferta y el rechazo semanal.

Resultados y Discusión

Inicialmente el consumo de alimento balanceado fue elevado debido a la cercanía a la fuente de agua, por esa razón se suspendió el alimento durante 3 días, reanudando la entrega de balanceado en cantidad restringida durante 22 días (Figura 1). A partir de ahí, el 05-05-2018, se comenzó a alimentar nuevamente *ad libitum* y se ofreció agua de manera restringida.

Como resultado preliminar, después del periodo de acostumbramiento, se estimó un consumo promedio de balanceado de 740±0,023 gMS/día/animal, según los kg cargados en la tolva, dividido por los días entre las recargas y la cantidad de animales. No hubo mortandad de animales por casos de acidosis. Por otro lado, la CC de las ovejas al inicio fue de 1,9 y al final de 2,3 evidenciando el mayor consumo de balanceado que el estimado para mantenimiento.

En general el consumo observado de alimento fue elevado en comparación con otras experiencias en condiciones de pastoreo. El principal factor que interviene en la regulación del consumo en estos sistemas es la disponibilidad (cantidad y cercanía) y calidad del agua de bebida. Posiblemente la cercanía y disponibilidad de agua puedan explicar estos resultados preliminares en comparación con casos reales. En este sentido se deberán realizar más estudios complementarios que permitan ajustar y mejorar las estimaciones del consumo de suplemento, con distintas restricciones (agua y pasto), categorías animales y tipos de alimentos para luego probarlas en condiciones de pastoreo.

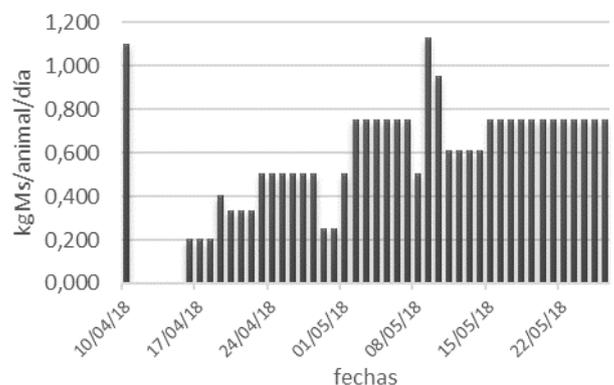


Figura 1. Evolución del consumo (kgMS/día/animal) de alimento balanceado de ovejas Merino con el uso de comederos de regulación física.

Conclusiones

Bajo estas condiciones experimentales el comedero MIGA pudo regular el consumo a niveles que no provocaron casos fatales de acidosis, y podría ser una alternativa interesante en esquemas de suplementación extensiva en Patagonia. Se carece aún de información técnica sobre las regulaciones en diferentes condiciones experimentales.

Bibliografía

CEBALLOS, D., VILLA, D.M., GARCÍA MARTÍNEZ, G. y PRIETO, M. 2014. Rev. Arg. Prod. Anim. 34 (1): 213-290.

ADVANTAGE FEEDERS. 2019. <https://advantagefeeders.com.au/>

NA 31 Experiencia del uso del creep feeding en sistemas extensivos en Patagonia Sur. Comunicación.Vargas, P. ^{1,2*}, Andrade, M. ^{1,2}, Gallardo, R. ¹, Clifton, G. ^{1,2} y Nuñez, M. ¹¹EEA INTA Santa Cruz ² Universidad Nacional de la Patagonia Austral.*E-mail: vargas.paola@inta.gob.ar*Experience of creep feeding in extensive systems in south Patagonia.***Introducción**

La suplementación diferencial de corderos al pie de la madre (Creep Feeding, **CF**) es una técnica utilizada para suministrarle alimento de mayor valor nutritivo (concentrado) previo al destete. Se aplica principalmente en situaciones en que la calidad y/o cantidad del forraje disponible es limitante y la producción de leche de las madres es baja, tales como períodos de sequía. Si bien, hay información sobre el manejo de esta herramienta de suplementación en condiciones intensivas, no hay mucha información en condiciones extensivas en Patagonia. En este contexto se propuso implementar un sistema de creep feeding (CF), en un establecimiento con pastoreo extensivo del Sur de la provincia de Santa Cruz. El objetivo de la experiencia fue evaluar el efecto de la suplementación al pie de la madre (Creep Feeding, CF) sobre la ganancia de peso de los corderos hasta el destete.

Materiales y métodos

La experiencia se desarrolló en el campo experimental Potrok Aike de la EEA INTA Santa Cruz (51°55'S, 70°24'W), ubicado al sur de la provincia de Santa Cruz y dentro del área ecológica Estepa Magallánica Seca. Se evaluaron 2 tratamientos Creep Feeding (**CF**, 130 ha) y Testigo (**T**, 119 ha), bajo un sistema productivo extensivo. Se trabajó con 212 hembras Corriedale, servidas de forma natural en el mismo campo, a fines de mayo de 2016, con un 5% de carneros. Las ovejas se distribuyeron de forma aleatoria en los tratamientos CF y T, durante la esquila preparto (septiembre 2016). El CF estuvo integrado por 115 ovejas y 92 corderos, mientras que el T por 97 ovejas y 80 corderos. Las diferencias entre corderos y madres en ambos tratamientos se debieron a la mortalidad perinatal y por predación.

Para el área del tratamiento CF, se utilizó una combinación de pallets, a modo de puertas y paneles para cerrar el área. Los comederos de auto consumo se construyeron con tachos de plástico de 200 L, con un cono en el centro para distribuir el alimento y cubiertas de camión en la base, para que los animales accedan al mismo. Se utilizó un balanceado comercial de Alimentos Balanceados Crecer con el 18% de PB y 2,9 Mcal EM/kg MS. La experiencia comenzó el 06-12-2017, con el período de acostumbramiento de los animales del lote CF al alimento y al área de alimentación. La etapa de acostumbramiento duró 21 días y luego se dio inicio a la suplementación propiamente dicha que se extendió por 55 días. Se calculó el consumo medio diario de los corderos durante el periodo de suplementación. Se registró el peso vivo (**PV**, kg) de los corderos y PV y Condición Corporal (CC) del total de ovejas en 5 momentos: **P1**: 06-12-17 (inicio acostumbramiento); **P2**: 28-12-17 (inicio suplementación); **P3**: 15-01-18; **P4**: 31-01-18 (**P4**) y **P5**: 22-02-18 (a culata de camión). Se calculó la Ganancia de Peso Vivo (GDPV) por diferencias entre P. Los datos se evaluaron con análisis de medidas repetidas en el

tiempo ($\alpha=0,05$) donde se incluyó como efecto fijo el tratamiento (**T**), periodo de evaluación (**P**) y su interacción (**T*P**).

Resultados y Discusión

En CF el P1 de las ovejas fue 59,9 ($\pm 7,3$) kg y la CC1 2,6 ($\pm 0,4$), al final de la experiencia el P5 fue de 52,7 ($\pm 6,3$) kg y CC5 1,9 ($\pm 0,5$). En T el P1 de las ovejas fue 57,5 ($\pm 5,7$) kg y la CC1 de 2,6 ($\pm 0,4$), al final de la experiencia el PV5 fue de 52,3 ($\pm 5,5$) kg y CC5 2,0 ($\pm 0,4$). Durante el período del ensayo las ovejas de ambos grupos perdieron PV y CC, no obstante, en T, se observó una menor disminución del PV de las ovejas en comparación con CF.

En lo que respecta a los corderos, los PV iniciales fueron 13,8 ($\pm 2,8$) kg y 14,1 ($\pm 2,2$) kg en el CF y T, respectivamente; alcanzando 28,3 ($\pm 3,8$) kg los corderos CF y 27,2 ($\pm 3,7$) kg los T al final de la experiencia. En el grupo CF se registró, durante el período de suplementación (55 días), un consumo medio diario de 0,217 ($\pm 0,120$) kg/día/animal y una ganancia diaria de peso de peso vivo (GDPV) de 0,157 ($\pm 0,042$) kg/día/animal. En T, para el mismo período, se calculó una GDPV de 0,140 ($\pm 0,034$) kg/día/animal. Con estos valores de GDPV, no se encontraron diferencias significativas ($P=0,733$) entre los PV de los corderos CF y T (Figura 1).

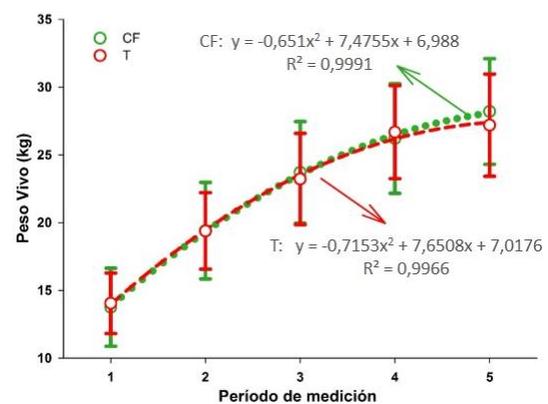


Figura 1. Evolución del PV (kg \pm desvío estándar) de corderos CF y T.

Conclusiones

Bajo estas condiciones experimentales, el uso de la suplementación de corderos al pié de la madre en condiciones extensivas no mejoró la evolución del peso vivo de los corderos. Es posible que la alta disponibilidad y/o calidad de forraje al inicio del ensayo, como consecuencia de una buena primavera, sea el principal factor que explique esta respuesta. Por esta razón, es necesario repetir la experiencia en años más secos y con una mayor carencia forrajera, donde el efecto del uso del CF sobre el consumo, PV y CC debería verse incrementada.

Agradecimientos

Los autores agradecen la firma de Alimento Balanceados Crecer S.A. por el aporte del alimento para el ensayo.

NA 32 Restricción nutricional durante el segundo tercio de la gestación en bovinos 1. efectos sobre el crecimiento de la progenie. Comunicación.

Traverso, J.M.^{1,2*}, Garcilazo, M.G.¹, Lisi, M.³, Bolla, D.¹ y Álvarez, J.M.^{1,2}

¹EEA Valle Inferior del Río Negro Convenio Provincia de Río Negro – INTA. ²Universidad Nacional de Río Negro, Sede Atlántica. ³CET N°11-Escuela Superior de Formación Agraria (ESFA), Viedma, Río Negro.

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

Nutritional restriction during the second third of pregnancy in bovine: 1. effects on growth of the offspring. Communication.

Introducción

El status nutricional de una hembra gestante tiene consecuencias sobre el crecimiento y el desempeño productivo de la descendencia (Wu et al, 2006). En los campos de secano de la región norpatagónica, el período estival presenta menor disponibilidad y calidad de forrajes, que generan situaciones de restricción nutricional durante el 2do tercio de la preñez. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de una restricción nutricional durante el segundo tercio de la gestación sobre los parámetros de crecimiento y desarrollo temprano de la progenie.

Materiales y métodos

El trabajo se realizó en el campo experimental de la EEA Valle Inferior del Río Negro (INTA). De un total de 30 vacas multíparas de raza Hereford, sincronizadas e inseminadas a tiempo fijo y repasadas con un toro 21 días después, se seleccionaron 18 animales (15 preñados por IATF el 24/05/16 y 3 por repaso entre los días 15/06 y 07/07/16). Las vacas fueron bloqueadas en función del PV y condición corporal y asignadas a dos tratamientos nutricionales entre los 100 y 200 días de gestación. La mitad de las madres recibió una dieta restringida, basada en un rollo con 6,65% PB y 2,06 Mcal EM/kg, racionado para proveer el 65% de los requerimientos diarios (NRC, 2016), mientras que la otra mitad se alimentó *ad libitum* con una dieta conteniendo 8,8% PB y 2,3 Mcal EM/kg, constituida en un 60% por silaje de maíz y 40% rollo de pastura. Durante este período los animales de cada tratamiento fueron alimentados en grupo, luego todos los individuos tuvieron acceso irrestricto a pasturas de alfalfa y gramíneas (15% PB y 1,5 Mcal EM/kg), con una asignación diaria del 6% PV. Al nacer, se registraron los pesos y parámetros morfométricos: circunferencia cefálica (CiCe), medida alrededor del hueso parietal y la mandíbula, inmediatamente posterior al orbital; largo, distancia lineal a lo largo de la columna vertebral, desde el hueso occipital hasta la primera vertebra coxígea; alzada, distancia lineal desde el trocánter mayor del fémur hasta el piso y circunferencia torácica (CiTo), medida inmediatamente posterior a los miembros anteriores. Luego, se registró el peso al destete (230 ± 9 días) y el peso y los parámetros morfométricos (a excepción de CiTo) al año de vida (370 ± 9 días). Debido a la ausencia de repeticiones, los datos se caracterizaron mediante estadística descriptiva.

Resultados y Discusión

Si bien los registros fueron incompletos, los mismos indicaron una disminución de peso y CC durante y después de la restricción en las vacas restringidas.

El peso, largo, alzada, CiCe y CiTo al nacimiento fueron numéricamente inferiores en los terneros hijos de vacas restringidas.

Cuadro 1. Peso y parámetros morfométricos de terneros hijos de madres restringidas o no durante el segundo tercio de la gestación.

Variable	Restricción	
	Con	Sin
Nacimiento		
Peso, kg	28,7 ± 1,3	30,8 ± 1,5
CiCe ¹ , cm	47,9 ± 0,6	49,7 ± 0,7
Largo, cm	72,1 ± 2,1	73,7 ± 2,6
Alzada, cm	70,8 ± 2,0	71,1 ± 2,5
CiTo ² , cm	72,7 ± 1,4	77,1 ± 1,7
Peso al destete, kg	178,6 ± 8,4	205,5 ± 9,7
Al año de vida		
Peso, kg	259,8±7,7	289,8±8,9
CiCe ¹ , cm	83,9±1,07	87,2±1,2
Largo, cm	124,2 ± 1,5	125,6 ± 1,7
Alzada, cm	108,6 ± 1,2	111,1 ± 1,3

¹Circunferencia cefálica; ²Circunferencia torácica

Similarmente, el peso al destete y al año de vida, así como CiCe, largo y alzada al año de vida fueron numéricamente inferiores en la progenie de vacas restringidas (Cuadro 1). Si bien estos resultados deben tomarse como orientativos, los mismos sugerirían que el efecto de la restricción nutricional en el tercio medio de gestación afectaría el crecimiento fetal y la capacidad de crecimiento de la progenie durante la lactancia y el primer año de vida. La restricción nutricional coincidió con un momento de la vida fetal en el que se desarrolla parte del tejido muscular, lo cual podría afectar su capacidad de crecimiento durante la cría y engorde.

Conclusiones

Los resultados obtenidos en el presente trabajo sugieren que, de los parámetros evaluados, el peso al nacer sería el indicador menos sensible a restricciones nutricionales en el tercio medio de gestación, si las madres pueden acceder a una alimentación sin restricciones en el último tercio. El menor crecimiento observado en los terneros hijos de vacas restringidas hasta el año de edad sugiere que el manejo nutricional de las madres tiene efectos no compensables durante la recría. Estudios suplementarios y con más animales, así como la evaluación del crecimiento entre el año de vida y la faena serían de utilidad para complementar esta información.

Agradecimientos

Los autores agradecen la ayuda del Sr. Edgar Ugarte en el manejo de los animales utilizados en este trabajo.

Bibliografía

WU, G., BAZER, F.W., WALLACE, J.M. and SPENCER, T.E. 2006. J. Anim. Sci. 84:2316-2337.

NA 33 Restricción nutricional durante la gestación en bovinos 2. efectos sobre el peso y rendimiento a la faena en la progenie. Comunicación.

Traverso, J.M.^{1,2*}, Garcilazo, M.G.¹, Lisi, M.³, Bolla, D.¹ y Álvarez, J.M.^{1,2}

¹EEA Valle Inferior del Río Negro Convenio Provincia de Río Negro – INTA. ²Universidad Nacional de Río Negro, Sede Atlántica. ³CET N°11-Escuela Superior de Formación Agraria (ESFA), Viedma, Río Negro.

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

Nutritional restriction during pregnancy in bovine 2. effects on weight and carcass yield of the offspring. Communication.

Introducción

La subnutrición en la hembra gestante puede generar consecuencias en algunas de las características de la carcasa de la descendencia (Wu et al., 2006; Maresca et al., 2016). En el área de secano de la región norpatagónica, habitualmente las vacas de cría se ven sometidas a condiciones de baja disponibilidad y calidad de forraje, durante el verano - otoño.

El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la restricción nutricional materna durante el segundo tercio de la gestación sobre la evolución del peso post-destete y la conformación de la carcasa en la progenie.

Materiales y métodos

El trabajo se realizó en el campo experimental de la EEA Valle Inferior del Río Negro (INTA). De un total de 30 vacas multíparas de raza Hereford, sincronizadas e inseminadas a tiempo fijo y repasadas con un toro 21 días después, se seleccionaron 18 animales (15 preñados por IATF el 24/05/16 y 3 por repaso entre los días 15/06 y 07/07/16), Las vacas fueron bloqueadas en función del PV y condición corporal y asignadas a dos tratamientos nutricionales entre los 100 y 200 días de gestación. La mitad de las madres recibió una dieta restringida, basada en un rollo con 6,65% PB y 2,06 Mcal EM/kg, racionado para proveer el 65% de los requerimientos diarios (NRC, 2016), mientras que la otra mitad se alimentó *ad libitum* con una dieta conteniendo 8,8% PB y 2,3 Mcal EM/kg, constituida en un 60% por silaje de maíz y 40% rollo de pastura. Durante este período los animales de cada tratamiento fueron alimentados en grupo, luego todos los individuos tuvieron acceso irrestricto a pasturas de alfalfa y gramíneas (15% PB y 1,5 Mcal EM/kg), con una asignación diaria del 6% PV. A su vez, posteriormente al destete los terneros recibieron una alimentación *ad libitum* basada en el mismo tipo de pasturas. Se registraron los pesos (sin desbaste) al año de vida (Pav) y a la faena (peso final a campo [PF] a 714 ± 9 días). El ADPV fue calculado como regresión lineal simple del peso sobre la edad entre el año y la faena, utilizando 4 pesadas entre esas fechas. Asimismo, el espesor de grasa dorsal (EGD) y área de ojo de bife (AOB) por ultrasonografía previo a la faena y el rendimiento carnicero (RC) a la faena (utilizando el PF antes descripto). La faena fue realizada en el frigorífico FRIDEVI S.A.F.I.C. Debido a la ausencia de repeticiones, los datos se caracterizaron mediante estadística descriptiva.

Resultados y Discusión

El ADPV fue numéricamente mayor en el grupo de terneros cuyas madres habían recibido la restricción, lo cual podría indicar un crecimiento que permitió compensar aproximadamente un 63% de la diferencia observada en Pav

(Cuadro 1). De esta forma, los hijos de vacas restringidas alcanzaron un PF 11 kg inferior respecto del otro grupo. Si bien el EGD fue similar entre tratamientos en nuestro análisis, el lote de carcasas de los hijos de vacas restringidas recibió una mayor calificación de engrasamiento en la planta frigorífica que el lote proveniente de vacas no restringidas (25% grasa 1, 62,5% grasa 2, 12,5% grasa 3 vs. 50% grasa 1, 50% grasa 2, Terminación Ex Junta).

Cuadro 1. Performance y características de carcasa de terneros hijos de vacas sometidas o no a una restricción nutricional durante el segundo tercio de la gestación.

Variable	Restricción	
	Con	Sin
Pav ¹ , kg	259,8 ± 7,7	289,8 ± 8,9
ADPV, kg/día	0,58 ± 0,02	0,52 ± 0,02
AOB, cm ²	56,5 ± 1,5	58,1 ± 1,7
Pf ² , kg (714 días)	455,7 ± 13,2	466,8 ± 15,3
Rc ³ , %	51,68 ± 0,7	52,30 ± 1,0

¹Peso al año de vida, ²Peso a la faena, ³Rendimiento de la carcasa

Conclusiones

Los resultados obtenidos en el presente trabajo indicarían que un menor crecimiento durante la lactancia y primera etapa de recría en la progenie de vacas que sufrieron restricciones en la etapa media de la gestación, puede ser compensado, al menos parcialmente, en la etapa de recría y terminación. Si bien no hubo evidencias que indiquen cambios en la composición de la carcasa más allá de la calificación de engrasamiento del frigorífico, sería necesario realizar estudios específicos que permitan evaluar si la compensación observada se produce a expensas de una mayor deposición de tejido adiposo.

Agradecimientos

Los autores agradecen la ayuda del Sr. Edgar Ugarte en el manejo de los animales utilizados en este trabajo.

Bibliografía

- MARESCA, S., LOPEZ VALIENTE, S, RODRIGUEZ, A.M., TESTA, M.L., QUINTANS, G. y PAVAN, E. 2016. RAPA Vol 36 Supl. 1: 218.
- WU, G., BAZER, F.W., WALLACE, J.M. and SPENCER, T.E. 2006. J. Anim. Sci. 84:2316-2337.

NA 34 Endocrine and metabolic regulation of feed intake in dairy cows: total mixed ration feeding vs. grazing.Soutto, J.P.^{1*}, Carriquiry, M.¹, Chilibróste, P.¹, Astessiano, A.L.¹ y Trujillo, A.I.¹¹ Departamento de Producción Animal y Pasturas, Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Avenida E. Garzón 780, 12900 Montevideo-Uruguay.*E-mail: souttojp@gmail.com*Regulación endócrina y metabólica del consumo de alimento en vacas lecheras: alimentación dieta total mezclada vs. Pastoreo.***Introduction**

Independent of the production system, dairy cows consume individual and discrete meals throughout the day. Therefore, factors affecting meal size and/or meal length, indirectly affect total feed intake and milk production (Allen, 2014). When total mixed rations (TMR) of high energy concentration are used, metabolic factors are mainly related to feed intake regulation. Some authors sustain that a feeding event can be finished by signals generated in the liver by oxidation of fuels, mainly propionate, affecting the energy status of the hepatocyte (ATP concentration or ATP/ADP ratio; Allen, 2014). Under grazing condition of high quality pastures, it is known that high propionate concentration in rumen can be reached but the short-term endocrine-metabolic control of feed intake has received little attention. Therefore, the objective of this work was to quantify signals of hepatic oxidation, before and after the voluntary first feeding event of dairy cows fed TMR and pasture, and relate them to the feeding behaviour of the event.

Materials and methods

The experiment was conducted at the Experimental Research Station "Dr. M.A. Cassinoni" of the Facultad de Agronomía (Paysandú, Uruguay). Fourteen multiparous Holstein cows (DIM = 148 ± 12.7 , BW = 535 ± 10.9 kg, BCS = 2.8 ± 0.08 and milk yield = 28.9 ± 3.3 kg/day) were used in a 20-day-trial (15-day of adaptation followed by 5-day of measurements). Cows were blocked by DIM, BW, BCS and milk yield and randomly assigned to two treatments: 1) pasture + concentrate (PAS) and 2) TMR (non-pasture). Access time to pasture and TMR was 16 h. Cows in PAS were fed concentrate (0.9% of BW ratio) in two equal meals at the milking parlour and grazed in one group *Avena byzantina* (Herbage allowance = 45 kgDM/cow/day) in daily strips. Cows in the TMR treatment were individually housed and fed ad libitum TMR (70:30 forage to concentrate ratio, as-fed basis) distributed once daily. The intake (kg DM) and intake rate (g DM/min) of first feeding event were estimated during 2 consecutive days. For PAS, DM intake was calculated by weighing cows pre- and post-grazing bout and corrected for insensible weight loss. For TMR, DM intake was measured by difference between feed offered and feed remaining. The intake rate was calculated by dividing DM intake by feeding event duration (min). The DM consumed was estimated from hand clipping samples of each cow. Net energy of lactation (NE_L, Mcal) calculations were based on NRC (2001). Pre- and post-feeding blood samples were collected to determine NEFA, BHB, glucose, insulin and glucagon and pre- and post-feeding liver biopsies to determine ATP and ADP concentration, using commercial kits. All statistical analyses were performed using the MIXED

procedure of SAS as repeated measures (when corresponded). Means were considered to differ when $p \leq 0.05$, and trends were identified when $0.05 < p \leq 0.10$.

Results and Discussion

The NE_L intake (7.07 vs. 5.39 ± 0.6 Mcal) tended ($p=0.074$) to be greater for TMR than PAS cows. However, there were no differences neither in DM intake (3.98 vs. 3.34 ± 0.4 kg) nor in feeding event duration (74.2 vs. 84.1 ± 7.75 min). Meanwhile, significant differences between treatments were observed in intake rate (54.9 vs. 40.2 ± 0.18 g/DM/min), which was greater ($p < 0.05$) for TMR compared to PAS cows. Despite these, NEFA concentration did not differ between treatments and decrease from pre- to post-feeding in both treatments ($p < 0.01$), showing a change in the energy status from a tissue state of catabolism to anabolism. The pre- and post-feeding BHB concentrations were greater ($p < 0.05$) for TMR than PAS cows, associated to greater total intake, and increased ($p < 0.05$) significantly with feed intake in both treatments, reflecting the uptake of ruminal VFA (Chilibróste et al., 1998). However, glucose concentration decrease ($p < 0.001$) post-feeding only in TMR, associated to an increase ($p=0.005$) in the insulin:glucagon ratio of this treatment. At the liver, the ATP concentration did not differ between treatments and moment of sampling, while ADP concentration tended ($p=0.07$) to decrease with feed intake only in TMR cows, determining differences ($p < 0.01$) between treatments in the post-feeding concentration of this metabolite. Therefore, the increase ($p < 0.01$) in ATP/ADP ratio post-feeding observed in TMR, suggests greater ATP production than ATP utilization, consistent with greater propionate flux to the liver and in agreement with the Hepatic Oxidation Theory (Allen, 2014).

Conclusion

Hepatic and metabolic signals known to be associated with intake regulation in TMR fed dairy cows appear not to have a primary role in the cessation of the first feeding-event in grazing dairy cows.

Acknowledgement

The authors thank Agencia Nacional de Investigación e Innovación for the funding of this work under the code ANII_FCE_2014_1_104293.

References

- ALLEN 2014. Drives and limits to feed intake in ruminants. *Animal Production Science*. 54(10).1513-1524.
- CHILIBROSTE et al. 1998. Effect of allowed grazing time, inert rumen bulk and length of starvation before grazing, on the weight, composition and fermentative end products of the rumen contents of lactating dairy cows. *Grass and Forage Science*. 53.146-156.

NA 35 Efecto de la suplementación individualizada en vacas lecheras en pastoreo.Orihuela, R.¹, Pérez-Ruchel, A.² y Mendoza, A.^{1*}¹INIA La Estanzuela, Uruguay. ²Facultad de Veterinaria - UDELAR, Departamento de Nutrición Animal - IPAV, Uruguay.

*E-mail: amendoza@inia.org.uy

*Effect of individualized supplementation in grazing dairy cows.***Introducción**

En sistemas lecheros pastoriles, las vacas son usualmente suplementadas con concentrados para cubrir sus necesidades. Para ello, generalmente se tienen en cuenta los requerimientos promedio de los animales del grupo. Sin embargo, ofrecer la misma cantidad de concentrado a cada vaca puede reducir la eficiencia de producción, y afectar negativamente a las de alto mérito genético en particular. Por otro lado, existe interés por identificar estrategias de alimentación que permitan reducir los costos de alimentación con concentrados. El objetivo del estudio fue evaluar el efecto de suplementar con concentrado de forma individualizada según los requerimientos de cada vaca, sobre la producción y la composición química de la leche, el peso vivo (PV) y la condición corporal (CC), en sistemas pastoriles.

Materiales y métodos

El estudio se hizo en el tambo de INIA "La Estanzuela", Uruguay. Se seleccionaron 30 vacas Holstein en lactancia media (158 ± 51 d), con una producción de leche (PL) de 34,7 ± 6,3 kg/d, N° de lactancias de 2,7 ± 1,5 y un PV de 580 ± 77,5 kg. Los animales fueron asignados a 2 tratamientos según un diseño de bloques completos al azar (considerando las variables ya citadas): suplementación grupal (GRU); suplementación individualizada (IND). En GRU, el concentrado se ofreció, durante todo el período experimental, en igual cantidad a cada vaca según la PL y composición de leche y PV promedio del lote en las semanas de covariable. En cambio, en IND se asignó a cada vaca según sus requerimientos individuales estimados según su PL y composición de leche, y PV en la semana previa, usando las normas del NRC (2001). Aunque al inicio la oferta total de concentrado en el tratamiento IND fue igual que para el tratamiento GRU, luego fue independiente para no limitar eventualmente el potencial de los animales. Los animales estuvieron en doble turno de acceso a una pastura de alfalfa y festuca con una asignación de 14 kg de materia seca (MS)/vaca/d sobre 5 cm de altura, y el concentrado se suministró en comederos individuales en los 2 ordeños diarios. El experimento duró 12 semanas (3 para registro de datos para ajustar por covariables, 3 de adaptación a los

tratamientos, y 6 de medición). A lo largo del experimento se registró: PL y composición (grasa, proteína, lactosa y nitrógeno ureico) de leche por métodos de infra-rojo medio, leche corregida por sólidos (LCS) [LCS = 12,24*grasa (kg/d) + 7,1*proteína (kg/d) + 6,35*lactosa (kg/d) - 0,0345*PL (kg/d)], consumo individual de MS de concentrado, PV y CC (escala de 5 puntos). Los datos se analizaron con un modelo lineal mixto de medidas repetidas en el tiempo y ajustados por covariables, usando el paquete estadístico SAS.

Resultados y Discusión

No hubo diferencias en el consumo promedio de MS de concentrado entre tratamientos, pero se detectó una interacción tratamiento*semana (Cuadro 1). Esto permite inferir que, si bien el consumo de concentrado en los animales del tratamiento GRU se mantuvo estable durante el experimento, en el grupo IND disminuyó a partir de la semana 7. Estos resultados se explican por el diseño del estudio, donde la oferta de concentrado en IND fue independiente de la oferta en GRU. No hubo diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos en LCS. Este último resultado podría explicarse porque no se detectaron diferencias estadísticamente significativas en PL, en los porcentajes de grasa, proteína o lactosa, o los rendimientos diarios de cada uno de estos componentes. La cantidad de concentrado consumida por kg de LCS fue mayor para los animales del grupo GRU, lo sugeriría una menor eficiencia en su uso para este grupo. No se detectaron diferencias significativas en el contenido de nitrógeno ureico en leche (23,0 ± 0,49 mg/dL; p=0,87), PV (596,8 ± 5,45; p=0,50) o CC (2,56 ± 0,029; p=0,54).

Conclusiones

Bajo las condiciones de este estudio se concluye que las vacas del tratamiento IND presentaron una producción de LCS similar a la del tratamiento GRU, pero con menor consumo de concentrado por litro de leche producido. Esto sugeriría una mejor eficiencia en el uso del mismo cuando su asignación se hizo según los requerimientos de cada animal.

Cuadro 1. Consumo, producción y composición de leche según tratamiento.

	Tratamientos		EEM	Valor de P		
	GRU	IND		Trat	Semana	Trat x semana
Consumo concentrado, kg MS/d	6,50	5,79	0,45	0,23	<0,01	0,01
Leche, kg/d	25,6	24,1	1,60	0,10	<0,01	0,11
LCS, kg/d	24,0	23,4	1,33	0,48	<0,01	0,10
Grasa, %	3,77	3,87	0,10	0,28	0,38	0,88
Grasa, kg/d	0,95	0,93	0,05	0,51	<0,01	0,34
Proteína, %	3,19	3,18	0,05	0,91	<0,01	0,09
Proteína, kg/d	0,79	0,77	0,04	0,64	<0,01	0,02
Lactosa, %	4,69	4,76	0,06	0,27	0,03	0,35
Lactosa, kg/d	1,20	1,15	0,08	0,31	<0,01	0,13
g MS concentrado / kg LCS	283	243	13,4	0,04	<0,01	0,30

NA 36 Patrón diario de actividades de vacas Holando en sistemas pastoriles manejando alta carga animal.

Nuñez, T.¹, Ortega, G.¹, Lopez, Y.¹, Custodio, D.¹, Garrido, J.¹, Méndez, M.², Montedónico, D.³, Mello, R.¹, Chilibroste, P.² y Trujillo, A.

¹Facultad de Agronomía, Departamento de Producción Animal y Pasturas, CRS, Progreso, Canelones, CP 15900, Uruguay.

²Facultad de Agronomía, Departamento de Producción Animal y Pasturas, EEMAC, Paysandú, CP 60000, Uruguay. ³Facultad de Agronomía, Departamento de Producción Animal y Pasturas, Sayago, Montevideo, CP 12900, Uruguay.

*E-mail: tatiana.n.barrios@gmail.com

Daily grazing pattern of Holstein cows using high stocking rate.

Introducción

La lechería en el Uruguay ha transitado un proceso de intensificación y crecimiento sostenido en los últimos 10 años del orden del 5% anual. Dicho proceso se ha basado en incrementos tanto en producción individual como en carga animal (Chilibroste y Battegazore, 2015). Los sistemas más intensivos de nuestro país son competitivos a nivel internacional debido a la alta participación del forraje en la dieta de las vacas. El patrón temporal de las actividades de pastoreo, rumia y descanso, los niveles de inclusión de suplementos en la dieta y su interacción con la carga animal definirán, entre otros, la producción de leche del sistema. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la carga animal (1,5 VO/ha vs. 2,0 VO/ha) en el patrón diario de actividades de pastoreo, rumia y otros (descansar, beber agua, sociabilizar) y en la producción de leche, en invierno y primavera.

Materiales y métodos

El trabajo se realizó en el Centro Regional Sur (Facultad de Agronomía, 34° 36,810 latitud sur, 56° 13,088 longitud oeste). Dieciséis vacas fueron asignadas al azar en base a número de lactancias (3,3 ± 1,3), peso vivo (536 ± 76kg), condición corporal (2,88 ± 0,42) y días en leche (139 ± 8), a dos tratamientos de carga: 1,5 (carga media) y 2,0 VO/ha (carga alta), donde cada tratamiento pastoreaba en su respectiva parcela. Las vacas pastorearon, en dos turnos (am y pm), una pradera de Dactylis y Trebol blanco de dos años, con una asignación diaria de 21,5 y 26,5 kg MS/animal en invierno y primavera, respectivamente. Además, las vacas, recibieron una suplementación diaria de 7 y 3 kg MS/animal de ración comercial (18 % PC) en invierno y primavera, respectivamente. La asignación de forraje se determinó a partir de la tasa de crecimiento (kg MS/ha/día) del sistema, donde la disponibilidad se midió al ras del suelo (kg MS/ha) a través de la técnica doble muestreo (Haydock and Shaw, 1975) con el objetivo de "consumir" el crecimiento de forraje del sistema, y obtener un remanente de 4 y 6 cm en invierno y primavera, respectivamente. Tanto para la carga de 1,5 como para la de 2,0 vo/ha, el tiempo de acceso a la pastura fue de 5,6 y 6 hs (turno am) en invierno y primavera, respectivamente y 1,8 y 3,6 hs (turno pm) en invierno y primavera, respectivamente, para ambos tratamientos. El período de evaluación fue de 12 días en agosto del 2018 (invierno) y 12 días en octubre del 2018 (primavera), durante 9 días en invierno y 10 días en primavera se registró, por apreciación visual cada 10 minutos, la actividad que realizaba el animal, la cuales fueron pastoreo, rumia y otros (descanso, beber agua, sociabilizar), durante todo el periodo de pastoreo (am y pm), excepto durante la noche. La producción de leche fue medida diariamente y la

composición en cada estación. Las variables discretas (actividades de pastoreo, rumia y otros) se analizaron con medidas repetidas utilizando el procedimiento GLIMMIX y la variable producción de leche corregida al 4 % de grasa (LCG) con el procedimiento MIXED, se definió como unidad experimental el animal individual. Se incluyeron los efectos de la carga animal y estación como efectos fijos y día como aleatorio. Las medias se consideraron diferentes cuando $p < 0,05$ con test de Tukey.

Resultados y Discusión

En invierno, no se registraron diferencias significativas del efecto de la carga en el patrón diario de actividades ni en la LCG (en promedio, 63, 16 y 21% dedicado al pastoreo, rumia y otros, respectivamente, y 25,5 L de LCG). En primavera, la carga alta presentó mayor proporción del tiempo destinado al pastoreo que la carga media (64% vs 60%; $p=0,03$), mientras que la proporción del tiempo destinado a otras actividades no presentó diferencias significativas al igual que el tiempo dedicado a la rumia. La LCG fue 6,3 % mayor ($P = 0,04$) en carga alta que en carga media durante la primavera (21,5 vs. 19,9 L/vaca/día). El mayor tiempo destinado a pastoreo en primavera en carga alta posiblemente esté asociado a un mayor consumo de pastura que explicaría la mayor producción de LCG.

Conclusiones

En primavera, un mayor tiempo diario dedicado a la cosecha de forraje y en consecuencia un mayor consumo esperable de forraje de las vacas, permiten concluir que el manejo de la alta carga redundó en mejoras en la producción de leche, frente a la carga media. En invierno, el manejo de la alta carga es también una alternativa, ya que no se observaron detrimentos en el tiempo destinado a pastorear ni en la producción de leche.

Bibliografía

- CHILIBROSTE, P. y BATTEGAZORE, G. 2015. Proyecto Producción Competitiva Conaprole, Montevideo 2015: Informe final. 33pp.
- HAYDOCK, K.P. y SHAW, N.H., 1975. Aust. J. Exp. Agric. 15,663-670.

NA 37 Tasa de consumo y patrón de ingestión de vacas Holando pastoreando festuca a diferentes intensidades de defoliación.

Oborsky, M.^{1*}, Menegazzi, G.¹, Giles, P.Y.², Trujillo, A.I.¹, Mattiauda, D.A.¹ y Chilibroste P.

¹Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Uruguay. ²Facultad de Agronomía de Azul, Universidad Nacional de la Provincia de Buenos Aires, Argentina.

*E-mail: moborskycancela@gmail.com

Consumption rate and intake pattern of Holstein cows grazing fescue at different defoliation intensities.

Introducción

Frente a distintas intensidades de pastoreo los animales van a tener distintas respuestas en tasa de consumo mediadas por cambios en el tiempo de pastoreo y en el peso y/o tasa de bocado (Gibb et al., 1997). Esto autores encontraron que a altas intensidades de defoliación la variación en tasa de consumo estuvo dada por un menor tiempo de pastoreo y en intensidades más laxas se vio disminuida por un mayor tiempo dedicado a la rumia. Se planteó un experimento con el objetivo de determinar la tasa de consumo de materia seca y comportamiento en pastoreo durante la primera sesión de pastoreo de vacas Holando pastoreando festuca a diferentes intensidades de defoliación.

Materiales y métodos

El trabajo se llevó a cabo en Facultad de Agronomía, EEMAC, Paysandú, Uruguay, sobre una festuca (*Festuca arundinacea*) de segundo año desde la implantación. Consistió en evaluar la tasa de consumo y el patrón ingestivo al inicio y fin de un ciclo de pastoreo de primavera.

Se utilizó un diseño en bloques completos al azar, con dos repeticiones espaciales y tres vacas (601 ± 48 kg PV) por parcela (0,2 ha). La dieta de los animales fue pastoreo ofrecido en dos turnos diarios (am y pm) luego de cada ordeño. El criterio de ingreso al pastoreo fue cuando la pastura alcanzó tres hojas nuevas o 18 a 20 cm de altura de canopeo. Los tratamientos (Trat) consistieron en tres alturas remanentes: 15cm (Tlaxo), 12cm (Tmedio) y 9cm (Tcontrol).

El ciclo de pastoreo quedó definido por el ingreso al pastoreo (día 1) y el fin de este, dado por la altura remanente de cada tratamiento. El momento (Mom=Inicio y Fin) dentro del ciclo de pastoreo para las mediciones de las variables animales quedó definido en el segundo (Inicio) y último (Fin) día de pastoreo.

La medición de tasa de consumo (TC) se hizo por el método de doble pesaje descrito por Penning y Hooper (1985), al inicio y fin del ciclo de pastoreo y en cada turno de

pastoreo (Turno= am y pm). Al mismo tiempo se registró el largo de la primera sesión de pastoreo (LPS) y la tasa de bocados (TB) contabilizando bocados/min cada 5 minutos.

Los datos se analizaron con un modelo de medidas repetidas en el tiempo con Trat, Mom, Turn, Trat*Mom y Trat*Turno como efectos fijos y bloque espacial como efecto aleatorio utilizando PROC GLIMMIX de SAS y las medias fueron comparadas con el test de Tukey ($\alpha = 0,05$).

Resultados y Discusión

Para la variable TC se encontró que Tlaxo (52g/min) fue superior a Tmedio y Tcontrol ($p=0,0004$). En LPS no se detectaron diferencias significativas entre tratamientos y en la interacción Trat*Mom, con efectos significativos de Mom (119 vs 94 min, para Fin e Inicio). Esto se puede visualizar como la estrategia tomada por cada grupo de vacas frente a los distintos tratamientos, donde en Tmedio el aumento en LPS (60%) compensó el consumo dado que la disponibilidad de la pastura lo permite mientras que el impacto del aumento en Tcontrol (16%) está restringido por la menor disponibilidad al final del ciclo de pastoreo. El Tlaxo mantiene el LPS atribuible a una mayor disponibilidad y una mejor estructura de la pastura (generada por el tratamiento) logrando mayores TC y pesos de bocado ($p=0,0004$) a lo largo de todo el ciclo de pastoreo. La TB fue mayor para Tlaxo y Tmedio respecto a Tcontrol. La mayor TC del Tlaxo esta dada principalmente por una gran diferencia en el peso de bocado cosechado, debido a que no hubo diferencias en TP y TB.

Conclusiones

Estos resultados demuestran una clara diferencia en la estrategia que toman las vacas cuando se enfrentan a diferentes intensidades de defoliación, siendo las menores intensidades beneficiosas para la ingesta animal, traduciéndose también en mejores resultados productivos.

Bibliografía

GIBB et al., 1997. Grass and Forage Science. 52: 309-321.

Cuadro 1. Efecto de las variables tasa de consumo, largo de la primera sesión de pastoreo y tasa de bocado.

		Tratamiento			P-valor
		Tlaxo	Tmedio	Tcontrol	
Tasa consumo (g/min)		51,7a ± 3,7	38,6b ± 3,8	31,9b ± 2,7	0,0004
	Inicio	56,6	38,1	34,9	NS
	Fin	46,9	39,2	28,9	NS
Largo primera sesión de pastoreo (min)		106a ± 14,4	100a ± 13,2	115a ± 12	NS
	Inicio	100	77	107	0,02
	Fin	111	123	124	0,02
Tasa Bocado (Bocados/min)		40a ± 2,2	40,8a ± 2	33,8b ± 1,8	0,04
	Inicio	41,2	40,3	36,3	NS
	Fin	38,6	41,4	31,4	NS
Peso de bocado (g/bocado)		0,9a ± 0,08	0,8a ± 0,09	0,5b ± 0,06	0,0004

Letras distintas en la misma fila indican diferencias significativas ($p < 0,05$). ¹ NS: no significativo. Medias ± desvío estándar.

NA 38 Effect of fodder beet (*Beta vulgaris*)/ovalbumin based supplementation on growth performance of dairy heifers maintained at high-altitude grazing conditions.

Gutierrez-Reinoso, M.A.^{1,2*}, Toaquiza-Quinatoa, W.P.¹ y Garcia-Herreros, M.³

¹ Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC), Latacunga, Ecuador. ² Universidad de Concepción (UdeC), Chillán, Chile. ³ Instituto de Investigação Agrária e Veterinária (INIAV), Santarém, Portugal

*E-mail: miguel.gutierrez@utc.edu.ec

Efecto de la suplementación con remolacha forrajera (*Beta vulgaris*) y ovoalbumina en el crecimiento de vaquillonas Holstein en un sistema de pastoreo de altura.

Introduction

In dairy heifer calves the feeding program carried out during the early developmental stage after weaning is crucial to preserve their milk production potential, and therefore, their profitability.

The goal of the present research was to study the effect of a fodder beet (*Beta vulgaris*) and ovalbumin supplementation on growth performance of dairy heifers maintained at high-altitude grazing conditions.

Material and methods

A total of 12 dairy heifers [breed: Holstein; age: ~5 months; body weight: $\sim 161.2 \pm 23.1$ kg; Body Condition Score (BCS): 3-3.5] were divided into 2 experimental groups [Control group (C; n=6) and Supplemented group (S; n=6)] and maintained under the same grazing management conditions [Perennial ryegrass (*Lolium perenne* v. Kingston; seeding density: 18 kg/ha), Kentucky bluegrass (*Poa pratensis*; seeding density: 3 kg/ha), Kikuyu grass (*Pennisetum clandestinum*; seeding density: 9 kg/ha) and white clover (*Trifolium repens*; seeding density: 5 kg/ha) with a pasture rotation of ~42 days]. Dry matter (DM; gr/kg) and crude protein (CP; gr/kg DM) were determined from each pasture division (10 samples/m²/division). Both experimental groups were fed with concentrate (1 kg/day; crude protein = 19%; Alcon heifers, Agripac S.A., Guayaquil, Ecuador), mineral blocks and water *ad libitum* and maintained under the same climate conditions (Coord.: S~00° 54' 35.713"; W~78° 37' 43.323"; Precip.: ~800 mm; R.H.: ~55%; M.T.: ~13.5 °C; Alt.: ~3,000 m.a.s.l.). A dehydrated fodder beet (FB; *Beta vulgaris*)/ovalbumin (O) supplement was administered (individually) to S group and adjusted to 25% crude protein per animal (Dehydrated Supplement; DS= 30 gr FB + 10 gr O= 40 gr/day per heifer). Dry matter intake (DMI; kg/day) and feed conversion ratio [FCR=total amount of feed consumed (kg) / total amount of weight gained (kg)] were scored. Growth rate in each period (partials) was determined based on weight gain score [WG= final body weight (kg) - initial body weight (kg)] and height gain score [HG= final body height (cm) - initial body height (cm)] were measured by using bovinometric traits at day 7, 14, 21 and 28. Weights were recorded individually before supplementation. Kolmogorov-Smirnov and Shapiro Wilk tests were performed to determine the normality of data distribution. Mann-Whitney and Kruskal Wallis tests were performed to compare the different variables (initial weight of each weekly period was considered a covariate). Means were compared by using ANOVA (GLM) and Duncan test (MRT). Finally, the weekly increase in live weight was evaluated by linear regressions. For statistical analyses SPSS software v.16 for Windows was used.

Results and Discussion

For DMI no statistical significant differences among trial days were observed ($p>0.05$). However, statistical significant differences were observed between C and S group with regard to WG parameter at day 7 (0.69 ± 0.02 vs. 0.91 ± 0.04 kg.l.w./day; $p<0.01$), day 14 (0.71 ± 0.01 vs. 0.83 ± 0.02 kg.l.w./day; $p<0.05$), day 21 (0.69 ± 0.02 vs. 0.88 ± 0.03 kg.l.w./day; $p<0.05$) and day 28 (0.76 ± 0.03 vs. 0.91 ± 0.02 kg.l.w./day; $p<0.01$). No statistical significant differences were observed between C and S group respect to HG parameter at day 7, 14, 21 or 28 ($p>0.05$). Finally, statistical significant differences were detected between C and S group regarding FCR parameter at day 7 (3.32 ± 0.02 vs. 2.51 ± 0.04 kg.l.w./day; $p<0.001$), day 14 (3.37 ± 0.01 vs. 2.75 ± 0.02 kg.l.w./day; $p<0.05$), day 21 (3.45 ± 0.02 vs. 2.63 ± 0.03 kg.l.w./day; $p<0.05$) and day 28 (3.16 ± 0.02 vs. 2.59 ± 0.03 kg.l.w./day; $p<0.05$). As other authors observed (Fiems et al., 2013; Iraira et al., 2013), growth performance in heifers may differ among different supplementation assays depending on the nutritional management carried out. Moreover, altitude may influence the growth performance due to cardiac and pulmonary derived problems which are frequently observed at these environmental conditions (Williams et al., 2012).

Conclusion

It is possible to conclude under the conditions of the present trial that, although no statistical significant differences were observed in DMI parameter among groups, there were important statistical significant differences in terms of WG and FCR parameters, being the fodder beet/ovalbumin a good alternative supplement for increasing WG and for decreasing FCR in dairy heifers maintained at high-altitude grazing conditions.

Acknowledgements

The authors are very grateful to the students and San Agustin S.L. farm staff for the excellent technical assistance and data collection. We would like to thank SENESCYT (PROM 2014/2016, Project). The authors received financial support for research, authorship, and publication of the present research.

References

- FIEMS et al. 2013. ANIMAL. 7(11):1806-15.
- IRAIRA et al. 2013. J of Anim Sci. 91(8):3827-35.
- SPSS Inc. Released 2007. SPSS for Windows, Version 16.0. Chicago, SPSS Inc.
- WILLIAMS et al. 2012. J of Anim Sci. 90(7): 2152-58.

NA 39 Cinética de desaparición *in vitro* de materia seca de una dieta alta en forraje suplementada con aceite crudo de palma.

Suescun-Ospina, S.T.^{1,2}, Vera, N.¹, Astudillo, R.¹, Allende, R.¹ y Ávila-Stagno, J.^{1*}

¹Departamento de Ciencia Animal, Facultad de Ciencias Veterinarias. ²Escuela de Ciencias Animales, Universidad de los Llanos, Colombia. Universidad de Concepción, Av. V. Méndez 595, Chillán, Chile.

*E-mail: jorgeavila@udec.cl

Kinetics of in vitro dry matter disappearance of high roughage diet supplemented whit palm oil.

Introducción

En la nutrición de rumiantes la suplementación con grasas es una estrategia común dada su alta densidad de energía, bajo precio y potencial para modificar la producción de metano y el perfil de ácidos grasos en productos finales. Sin embargo, grasas insaturadas podrían tener un efecto negativo sobre la digestibilidad de la fibra. El objetivo fue evaluar la cinética de la desaparición *in vitro* MS (DIVMS) en dietas forrajeras con diferentes concentraciones de aceite crudo de palma (ACP).

Materiales y métodos

El estudio se realizó en el Laboratorio de Nutrición Animal y Sistemas Ganaderos de la Universidad de Concepción. Para el sustrato se utilizó heno de ballica-festuca, grano de maíz y torta de soya expeller en una ración con relación forraje:concentrado (F:C) 70:30 base materia seca (bMS), con inclusiones crecientes de ACP (0, 2, 4 y 6% del concentrado bMS). Se pesaron 500 mg de sustrato en bolsas Ankom F57 y depositaron en botellas ámbar (50 mL). El inóculo fue líquido ruminal de dos bovinos canulados, mezclado con un buffer Menke (1:3). Se transfirieron 25 mL de inóculo a las botellas con CO₂ y se incubaron a 39 °C. Por cada tratamiento (n = cuatro) y horario de muestreo (3, 6, 12, 24 y 48 h) se incubaron tres réplicas. La incubación se realizó tres veces. Terminadas las incubaciones, se retiraron las bolsas (residuos), fueron lavadas y secadas (60°C por 24 h) para determinar DIVMS (Ávila et al., 2011). Para la cinética de DIVMS se utilizó modelo no lineal de Gompertz (Lavrenčić et al., 1997): $y = Be^{(-Ce^{(-At)})}$ donde: y es la DIVMS (%) en el tiempo t(h); B es la fracción potencialmente degradable; C la tasa degradación relativa y A el factor constante de eficiencia microbiana (relacionado con la saturación del sustrato y la consiguiente disminución en la tasa crecimiento de microorganismos). El análisis estadístico se realizó en Stata 14, con un ANOVA para bloques completos al azar y contraste polinomial.

Resultados y Discusión

No se evidenciaron efectos sobre los parámetros B, C y A de la DIVMS (p>0,05) (Cuadro 1). Sin embargo, hay una tendencia (p<0,08 pero > 0,05) en los parámetros B y C. La DIVMS, no fue afectada (p>0,05) a las 3 y 6 h y se observó una tendencia a las 24 h; sin embargo, hubo un efecto lineal creciente (p=0,004) a las 12 h, y uno decreciente (p=0,011) a las 48 h. Los resultados de este estudio sugieren que, durante las primeras horas de incubación, el ACP retrasó la digestión de componentes rápidamente disponibles (azúcares), que entre las 6 y 24 h fueron liberados para su digestión; esto podría obedecer también a efectos del ACP sobre las bacterias ruminales durante las primeras horas, retrasando la digestión.

Cuadro 1. Cinética y desaparición *in vitro* de materia seca (DIVMS, %) de dietas con concentraciones crecientes de ACP tras 48 h de incubación.

Item	Inclusión ACP (%)				EEM ²	P ³	
	0	2	4	6		L	C
Parámetros ¹							
B	57,7	48,8	48,1	47,6	3,45	0,051	0,203
C	0,390	0,463	0,487	0,555	0,0829	0,065	0,965
A	0,16	0,18	0,18	0,21	0,054	0,521	0,960
DIVMS							
3 h	30,8	29,8	28,2	28,1	1,28	0,096	0,731
6 h	29,5	29,8	30,0	30,0	0,84	0,485	0,859
12 h	34,7	35,0	36,0	37,6	0,66	0,004	0,271
24 h	43,2	43,5	45,4	47,0	1,69	0,061	0,652
48 h	59,8	55,8	53,6	53,3	1,80	0,011	0,327

¹B, Fracción potencialmente degradable (%); C, tasa de degradación relativa (/h); A, factor constante de eficiencia microbiana. ²Error estándar de la media. ³Probabilidad de efecto lineal (L) o cuadrático (C) por la concentración ACP.

El ACP incrementó la digestibilidad a las 12 y tendió a incrementarla a las 24 h. Algunos aceites crudos han sido reportados como moduladores de la actividad ruminal incrementando la digestibilidad de la dieta (Bodas et al., 2012). Sin embargo, se registró una reducción en la digestibilidad a las 48 h, probablemente, por una disminución en la cantidad del sustrato disponible para ser degradado o una reducción en la degradabilidad de las fracciones más fibrosas del sustrato. Se sugiere en investigaciones futuras evaluar los efectos del ACP sobre las poblaciones microbianas fibrolíticas para aclarar este aspecto. Los resultados de este estudio coinciden con Prieto-Manrique (2015), quien encontró mayor digestibilidad a las 24 h en dietas forrajeras suplementadas con ACP, semejantes a las utilizadas en este ensayo.

Conclusiones

La inclusión de ACP a concentraciones de hasta el 6% del concentrado afecta positivamente la digestibilidad de dietas forrajeras hasta las 24 h, con reducción de la misma hacia las 48 h; esto puede obedecer a efectos de este sobre los elementos fibrosos de la dieta o los microorganismos vinculados a este proceso.

Bibliografía

- AVILA, J., CHAVES, A., HERNANDEZ-CALVA, M., BEAUCHEMIN, WANG, Y., HARSTAD, O. y MCALLISTER, T. 2011. Anim. Feed Sci. Technol. 166-167: 265-268.
- BODAS, R., PRIETO, N., GARCÍA-GONZÁLEZ, R., ANDRÉS, S., GIRÁLDEZ, F.J. y LÓPEZ, S. 2012. Anim. Feed Sci. Technol. 176: 78-93.
- LAVRENČIČ, A., STEFANON, B. y SUSMEL, P. 1997. Anim. Sci. 64, 423-431.
- PRIETO-MANRIQUE, E. 2015. Tesis Doctoral. Universidad de Antioquia, Medellín. <http://hdl.handle.net/10495/3521>

NA 40 Efecto del uso de un extracto de corteza de pino y quebracho sobre la cinética de desaparición de MS *in vitro*.Vera, N.¹, Gutiérrez, C.¹, Allende, R.¹, Williams, P.² y Ávila, J.^{1*}¹Laboratorio de Nutrición y Sistemas Ganaderos, Depto. Ciencia Animal, Facultad Ciencias Veterinarias. ²Depto. de Producción Animal, Facultad de Agronomía. Universidad de Concepción, Av. V. Méndez 595, Chillán, Chile.*E-mail: jorgeavila@udec.cl*Effect of the pine bark and quebracho extract use about in vitro DM disappearance kinetics.***Introducción**

La suplementación con taninos de quebracho (*Schinopsis balansae*) ha demostrado efectos positivos sobre parámetros productivos de los rumiantes y el ambiente, sin afectar la digestibilidad de la dieta. El estudio de la desaparición *in vitro* MS (DIVMS) puede ser utilizado para describir la digestibilidad de la dieta y la cinética de la fermentación ruminal del alimento. El objetivo fue comparar la DIVMS de un extracto polifenólico *Pinus radiata* (ECP) con un extracto de quebracho (ETQ) en dietas forrajeras.

Materiales y métodos

El estudio se realizó en el Laboratorio de Nutrición y Sistemas Ganaderos de la Universidad de Concepción. El sustrato de las incubaciones fue mezcla heno mixto (*Lolium perenne* con *Trifolium repens*), expeller soya peleteado y grano maíz (60:15:25), incubado sin y con ECP (43,5 g taninos totales/kg MS) o ETQ (79,6 g taninos totales/kg MS). Se pesaron 500 mg de sustrato en bolsas Ankom F57 y depositaron en botellas ámbar (50 mL). El inóculo fue líquido ruminal bovino mezclado con buffer Menke (1:3). Se transfirió (25 mL) del inóculo a botellas con CO₂, e incubaron a 39 °C. Por cada tratamiento (n = cinco) se incubaron tres réplicas por horario (6, 12 y 24 h) de muestreo de la DIVMS. La incubación se realizó tres veces y la DIVMS se determinó según Ávila et al. (2011). Para la cinética de DIVMS se utilizó modelo Gompertz (Lavrenčić et al., 1997): $y = Be^{(-Ce^{-At})}$ donde: y es DIVMS (%) en tiempo t (h); B, fracción potencialmente degradable; C, tasa degradación relativa; A, factor constante de eficiencia microbiana (relacionado con la saturación del sustrato y la disminución en tasa crecimiento de microorganismos). El análisis estadístico se realizó en Stata 14, con ANOVA para bloques completos al azar y comparación por Tukey.

Resultados y Discusión

La desaparición *in vitro* de MS (Cuadro 1) disminuyó a las 6 h (p=0,023) de incubación con ECP (4%) y a las 12 h (p=0,008) con ECP y ETQ (ambos al 4%). No obstante, a las 24 h (p=0,084) no hubo diferencias entre los tratamientos.

Cuadro 1. Desaparición *in vitro* de MS (DIVMS) de los tratamientos a las 6, 12 y 24 h de incubación.

Tratamiento	%	DIVMS (%)		
		6 h	12 h	24 h
Control	0	42,5 ^B	51,4 ^B	60,7
ECP ¹	2	39,6 ^{AB}	46,6 ^{AB}	57,7
	4	38,0 ^A	45,0 ^A	56,2
ETQ ²	2	41,2 ^{AB}	48,4 ^{AB}	60,4
	4	39,3 ^{AB}	46,7 ^A	55,7
EEM ³		^{A-B} 0,92	1,29	1,47
<i>P-valor</i> ⁴		0,023	0,008	0,084

Letras diferentes en la misma columna indican diferencias significativas (p<0,05). ¹Extrato corteza de pino; ²Extrato tanino de quebracho. ³Error estándar de la media. ⁴Probabilidad de diferencias significativas

La composición química de la dieta Control fue MS 90%, PC 20%, FDN 30% y EM 2,5 Mcal/kg MS; dieta con 2% de ECP fue MS 79%, PC 22%, FDN 33% y EM 2,4 Mcal/kg MS; dieta con 4% de ECP fue MS 70%, PC 23%, FDN 35% y EM 2,4 Mcal/kg MS; mientras que para las dietas con 2 o 4% de ETQ la composición fue similar, MS 90%, PC 21%, FDN 30% y EM 2,5 Mcal/kg MS. Además, cabe señalar que la composición líquida del ECP redujo la MS del sustrato.

La fracción potencialmente degradable (B) fue mayor con ECP que ETQ al 4% (Cuadro 2), aunque el factor de eficiencia microbiana (A) fue mayor en ETQ que ECP al 4%; tanto B y A no se diferenciaron del Control. En contraste, la tasa de degradación relativa (C) disminuyó con ECP (4%).

Cuadro 2. Cinética de desaparición *in vitro* de MS (DIVMS), de los tratamientos tras 24 h de incubación.

Tratamiento	%	Parámetros ⁵ DIVMS		
		B	C	A
Control	0	56,3 ^{AB}	1,47 ^{BC}	0,441 ^{AB}
ECP ¹	2	57,0 ^{AB}	1,32 ^{AB}	0,379 ^{AB}
	4	58,7 ^B	1,20 ^A	0,342 ^A
ETQ ²	2	54,3 ^{AB}	1,50 ^C	0,464 ^B
	4	50,3 ^A	1,52 ^C	0,475 ^B
EEM ³		1,57	0,046	0,0243
<i>P-valor</i> ⁴		0,040	0,004	0,013

^{A-C} Letras diferentes en la misma columna indican diferencias significativas (p<0,05). ¹Extrato corteza de pino; ²Extrato tanino de quebracho. ³Error estándar de la media. ⁴Probabilidad de diferencias significativas. ⁵B, fracción potencialmente degradable (%); C, tasa de degradación relativa (/h); A, factor constante de eficiencia microbiana.

Los extractos no afectaron la DIVMS (24 h), aunque las diferencias en A y B entre ECP y ETQ indican que actúan de manera diferenciada entre ellos sugiriendo que la composición de polifenoles de estos extractos afecta diferentes poblaciones microbianas, o ligan diferentes componentes del sustrato. Se sugieren en estudios futuros evaluar desaparición de nutrientes y poblaciones microbianas para diferenciar el mecanismo de acción de estos extractos.

Conclusiones

La suplementación con ECP o ETQ (≤ 4% bMS) no afecta la digestibilidad de dietas forrajeras tras 24 h de incubación.

Bibliografía

AVILA, J., CHAVES, A., HERNANDEZ-CALVA, M., BEAUCHEMIN, WANG, Y., HARSTAD, O. y MCALLISTER, T. 2011. Anim. Feed Sci. Technol. 166-167: 265-268.
LAVRENČIĆ, A., STEFANON, B. y SUSMEL, P. 1997. Anim. Sci. 64, 423-431.

NA 41 Efecto de la suplementación con granos secos de destilería sobre el comportamiento ingestivo, consumo de materia seca y parámetros de la fermentación ruminal en vacunos pastoreando sorgo forrajero (*Sorghum sp.*)

Casanova, D.^{1*}, Beretta, V.², Bentancur, O.², Tagliani, E.M.², Taño, M.² y Simeone, A.²

¹Instituto de Ciencia Animal (ICA) Mayabeque, Cuba. ²Fac. de Agronomía, Universidad de la República Paysandú, Uruguay.

*E-mail: dcasanova@ica.co.cu

Effect of dry distillers grains supplementation on ingestive behavior, dry matter intake and ruminal fermentation parameters of beef cattle grazing forage sorghum (Sorghum sp.)

Introducción

En Uruguay durante el verano, la utilización de sorgo forrajero (*Sorghum sp.*), especie C4, adaptado a elevadas temperaturas y déficit hídrico, ofrece en corto período de tiempo alta producción de forraje, en una época donde las pasturas templadas son bajas en cantidad y calidad. La suplementación con granos de cereales en vacunos en crecimiento, pastoreando sorgo, ha permitido, incrementar la ganancia de peso vivo, en manejos con altas cargas. Sin embargo, la respuesta ha sido variable y de magnitud moderada (0,121 - 0,277 kg/d; Montossi et al., 2017). Es posible que efectos asociativos negativos del concentrado sobre la digestión de la pastura, afecten su consumo, aumentando la tasa de sustitución. La utilización de suplementos energético-proteicos no almidonosos (29,5 % PC, 3,18 EM Mcal/ kg) como los granos de destilería (NRC, 1996), ricos en fibra de alta digestibilidad, podría reducir estos efectos, resultando en una alternativa de mayor impacto productivo. Son escasos los trabajos a nivel nacional evaluando este subproducto.

El presente trabajo evaluó el efecto de la suplementación con granos secos de destilería más solubles (DDGS) sobre el comportamiento ingestivo, consumo de materia seca y parámetros de la fermentación ruminal en animales pastoreando sorgo forrajero (*Sorghum sp.*).

Materiales y métodos

El trabajo se llevó a cabo en el Litoral Oeste de Uruguay (32,5º latitud sur, 58º longitud oeste), desde el 30/1/19 hasta el 26/2/19, sobre 6 ha de sorgo forrajero (híbrido ADV 2800; 5959 ± 420 kg MS/ha, 91 ± 45,2 cm de altura), sembradas el 1/12/2018 a razón de 25 kg/ha con 60 kg/ha de fertilizante (18-46-0).

Cuatro novillos Hereford provistos de fístula ruminal fueron asignados al azar a dos tratamientos: pastoreo sin suplementación (SS) o suplementando con DDGS (mezcla 40% maíz, 60% trigo) a razón del 1 % PV (CS), en un diseño *crossover*, comprendiendo 2 períodos de 14 días (10 de transición entre dietas y 4 de mediciones). Se pastoreó en franjas diarias (8 kg MS/100kg PV), suplementando a las 7:00 h, en comederos individuales, previo al ingreso a una nueva franja. Entre las 10:00 y 16:00 h, los animales en ambos tratamientos fueron retirados de la pastura a un encierro con sombra y agua.

Se estimó el CMS de forraje y suplemento como la diferencia entre lo ofrecido y rechazado, la biomasa de forraje se determinó mediante la técnica de doble muestreo (Haydock y Shaw, 1975). El comportamiento ingestivo diario fue caracterizado por observación visual registrando cada 20 minutos la actividad realizada: pastoreo, rumia o descanso, y estimándose la probabilidad de ocurrencia de cada actividad. La tasa de bocado (TB) se estimó como número de bocados realizados en un minuto, en dos momentos: previo

al cambio de parcela y en primera sesión de pastoreo a la salida del encierro. Se determinó la degradabilidad ruminal *in situ* (DEG) del forraje seleccionado por el animal (Orskov y McDonald (1979). Muestras de forraje seco (48 h a 60°) y molido fueron incubadas por duplicado en el saco ventral del rumen, colocándose en forma simultánea a las 7 h (0 h) del día 11 y retiradas luego de 3, 6, 9, 12, 24, 48 y 72 hs. El pH ruminal se midió el día 11, a las 0, 3, 6, y 9 hs.

Los datos se analizaron con los paquetes estadísticos: Infostat versión 2018 y NLIN (SAS Institute, Cary, NC). Para la DEG se ajustó el modelo de Orskov y McDonald (1979), $Y_i = a + b(1 - \exp^{-kt}) + e_i$, donde: Y_i es la MS desaparecida en "t" horas, "a" es la fracción soluble; "b" la fracción lentamente degradable; "k" la tasa de degradación de b. El pH se analizó como medidas repetidas en el tiempo mediante un modelo lineal mixto.

Resultados y Discusión

La suplementación con DDGS no afectó el CMS de forraje (SS= 19,31 ± 1,32 kg/d; CS= 15,73 ± 1,32 kg/d; p>0,05), pero aumentó el CMS total (CS =23,96 ± 1,22 kg/d; SS= 19,31 ± 1,22 kg/d; p<0,05). No obstante, se registró una mayor actividad de pastoreo en los animales SS (0,41 ± 0,01 vs. 0,36 ± 0,01; p<0,05), explicada por mayor actividad en la primera sesión de pastoreo posterior al encierro (SS= 0,98 ± 0,01; CS= 0,82 ± 0,04; p<0,05), cuando los animales CS se encontraban mayormente rumiando (SS= 0,02 ± 0,02; CS= 0,17 ± 0,04; p<0,05). No se afectó la TB (SS= 12,38 ± 0,37 boc/min; CS= 12,25 ± 0,37 boc/min; p>0,05), ni el descanso (SS= 0,27 ± 0,03; CS= 12,25 ± 0,37; p>0,05).

El pH ruminal promedio fue menor en CS (6,17 vs 6,55 ± 0,12; p<0,05), observándose una caída del pH a la 3 hs de mayor magnitud en CS (6,5 vs 5,8 ± 0,12; p<0,05). Sin embargo, la suplementación no afectó el valor de los parámetros de la DEG de la MS del forraje (p>0,05): fracción a (CS: 24,67 ± 1,73 %; SS: 27,76 ± 1,73 %), fracción b (CS: 56,34 ± 3,05 %; SS= 50,41 ± 3,05 %), tasa de degradación de b (CS: 0,04 ± 0,006 %; SS: 0,05 ± 0,006 %).

Conclusiones

La suplementación con DDGS provocó una disminución del pH ruminal pero no afectó la degradabilidad de la MS ni el CMS del forraje, promoviendo eventualmente un menor gasto de mantenimiento asociado a una menor actividad de pastoreo, con mayor tiempo de rumia y sin afectación de la tasa de bocado.

Bibliografía

- HAYDOCK, K.P. y SHAW, N.H. 1975. Australian Journal of Exp. Agriculture and Animal Husbandry, 15: 663 - 670.
 MONTOSSI, F., CAZZULI, F. y LAGOMARSINO, X. 2017. INIA. Serie Técnica 230. ISSN: 1688-9266.
 NUTRIENT REQUIREMENTS OF BEEF CATTLE, 1996. Seventh Revised Edition. 508-509.
 ØRSKOV, E.R. y MCDONALD, I. 1979. J. Agric. Sci. 92, 499-503.

TPP 1 Desinfección de huevos fértiles por ozonificación.

Marchessi, N.C.^{1*}, Del Rio, E.¹, Chamorro, A.¹, Pezuk, A.¹, Trejo, N.G.¹, Abbiati, N.², Rodríguez, N.³, Ramos, D.⁴, Benavidez, E.^{1,5} y Galián, L.R.¹

¹Centro de Investigación Desarrollo e Innovación para los Procesos Agroalimentarios (CIDiPA) y Cátedra de Microbiología, ²Catedra de Estadística, Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Lomas de Zamora. Km 2, Camino de Cintura 1836 Llavallol, Buenos Aires - Argentina ³Avícola Mercou SRL. ⁴ECO O3. ⁵Facultad de Veterinaria. Universidad Nacional de la Plata.

*E-mail: nicolasmarchessi@hotmail.com

Disinfection of fertile eggs by ozonation.

Introducción

El ozono es un poderoso agente sanitizante sin efecto residual. Esta tecnología se encuentra en pleno desarrollo ofreciendo una alternativa sustentable para evitar o minimizar el uso de agentes químicos como por ejemplo el formaldehído, en la desinfección de huevos fértiles para incubar. El objetivo de nuestro trabajo fue evaluar el efecto de la ozonificación en la reducción microbiana en la superficie del huevo (estudio 1) y paralelamente su impacto sobre la viabilidad de éste (estudio 2).

Materiales y métodos

Los ensayos se realizaron en una granja de aves reproductoras. En el estudio 1 se evaluaron dos tratamientos sobre huevos: T1 (con ozonificación) y T2 (sin ozonificación), en dos momentos de recolección: mañana (m) y tarde (t) considerando posibles diferencias en la carga microbiana debido al tiempo de permanencia del huevo en el nido, con n=1890 y 1638 huevos respectivamente. La ozonificación se realizó con un equipo generador de ozono Modelo AR1200 SERIE 18 dentro de un habitáculo de 4m³ produciendo 10 ppm de ozono, durante 60 minutos. Para la determinación microbiológica, se tomaron tres muestras de 10 huevos en cada tratamiento y en cada momento T1_m, T1_t, T2_m y T2_t. Para el recuento de los microorganismos se procedió según el Método Horizontal mediante la técnica de siembra en superficie (ANMAT, 2014). Para el análisis estadístico se aplicó un diseño completamente aleatorizado, para un arreglo factorial con interacción, siendo los factores el Tratamiento (con ozonificación y sin ozonificación) y Momento (Mañana y Tarde). La variable respuesta fue el número de microorganismos por huevo. El análisis de datos se efectuó mediante modelos mixtos, para contemplar la falta de homogeneidad de varianzas entre las combinaciones de los factores. Se trabajó con un nivel de significación del 5% y se empleó el software SAS. En el estudio 2, evaluación del impacto de la ozonificación sobre la viabilidad, se compararon huevos tratados con ozono (T1_m y T1_t) vs. tratados con formaldehído (T3_m y T3_t). Este tratamiento (T₃) se efectuó utilizando 7 g de permanganato de potasio y 14 ml. de formaldehído / m³ de gabinete de desinfección

durante 20 minutos. La determinación de viabilidad se realizó por ovoscopia automática con maquina in – ovo y por embriodiagnos, que consistió en la observación óptica de los huevos no eclosionados. Las frecuencias observadas de muertos por contaminación y nacidos se analizaron mediante tablas de contingencia empleando el estadístico Chi Cuadrado de Pearson. Los resultados obtenidos se expresan en porcentaje de nacimientos calculado sobre el total de huevos viables. Se empleó el software InfoStat con un $\alpha = 0,05$.

Resultados y Discusión

Del estudio 1, sobre reducción microbiana, se obtuvieron los siguientes resultados expresados en número de microorganismos por huevo: T1_m=9,3x10² T1_t=1.0x10³, T2_m=2,5x10³, y T2_t=1.9x10³. En el análisis estadístico no se detectó interacción entre los momentos (m,t) y los tratamientos (T1 Y T2) (valor P = 0,33), tampoco se detectó diferencias entre las medias de los momentos (valor P = 0,62). Sí se detectaron diferencias entre las medias de ambos tratamientos con ozonificación (T1) vs. sin ozonificación (T2) (valor P = 0,03), siendo menor la media en los tratados con Ozono y a su vez menos variable. En el Cuadro 1 se detallan los resultados de los estudios realizados por ovoscopia y embriodiagnos para huevos ozonificados y desinfectados con formaldehído. Respecto a la viabilidad se detectaron diferencias entre la combinación de tratamientos y momentos (p=0,01). No hay diferencias entre los tratamientos dentro de cada momento, pero si se observa un menor porcentaje de nacimientos a la tarde. Indicando que la ozonificación no disminuyo la viabilidad de los huevos con respecto al tratamiento con formaldehído.

Conclusiones

La ozonificación es efectiva para la reducción microbiana en la superficie del huevo, no afectando su viabilidad.

Bibliografía

ANMAT. 2014. Microorganismos Indicadores. Metodología Analítica Oficial.

Cuadro 1. Resultados de la ovoscopia y embriodiagnos y porcentajes de nacimientos calculados sobre los huevos viables.

Trat.	n	Inf.	Cont.	PTM	Nacidos	%
T3 _m	1890	189	38	69	1594	97,67
T3 _t	2142	190	59	92	1801	96,82
T1 _m	1890	134	26	108	1622	98,42
T1 _t	1629	116	44	93	1376	96,90

Trat.: tratamiento. Inf.: Infértiles. Cont.: Muertos por contaminación en diferentes estadios. PTM.: pérdidas totales por manejo. %.: número de nacidos sobre el total de viables.

TPP 2 Detección de trazas de ADN Porcino en Carne Bovina mediante qPCR. Comunicación.Grigioni, G.^{1,2,3}, Ambrosi, V.^{1,2,4}, Primrose, D.², Díaz, G.¹, Nanni, M.^{1,2} y Guidi, S.^{1,2*}¹Instituto Tecnología de Alimentos -CNIA - INTA-Bs.As. ²Facultad de Agronomía y Ciencias Agroalimentarias – Universidad de Morón. Bs.As. ³CONICET. ⁴Facultad de Farmacia y Bioquímica –UBA. Bs.As.*E-mail: guidi.silvina@inta.gob.ar*Detection of traces of porcine DNA in bovine meat using qPCR.***Introducción**

Hoy en día, los consumidores están preocupados por las características de los alimentos que consumen. La elección de un producto sobre otro puede reflejar aspectos del estilo de vida (alimentos orgánicos), de religión (ausencia de carne de cerdo en la dieta), preocupaciones por la salud (ausencia de alérgenos), etc., (Ballin, 2010). Inicialmente, la autenticación de los alimentos implicaba la detección de proteínas específicas de la especie (Amaral, 2016). En la actualidad, las técnicas analíticas que utilizan ADN han ido evolucionando, y en especial la técnica de reacción en cadena de la polimerasa (PCR) por su especificidad, sensibilidad, simplicidad y rapidez, la cual permite la identificación de especies, incluso en matrices complejas de alimentos y alimentos procesados. Así, la PCR podría ser utilizada como sistema de respaldo o certificación que pueda asegurar la autenticidad de la especie animal *post-mortem*, para evitar errores en la identificación, fraudes o adulteraciones después del sacrificio. (Vázquez et al., 2004).

El objetivo del presente trabajo fue la detección específica -mediante PCR cuantitativa en tiempo real (qPCR)- de trazas de ADN porcino, en cortes de carne bovina.

Materiales y métodos

El trabajo se llevó a cabo en Lab. Biología Molecular del ITA (INTA). Se recibieron 5 muestras (rotuladas de 1 a 5) de cortes bovinos provenientes de un Frigorífico de Buenos Aires. Se realizó la extracción de ADN a partir de 25 mg de muestra, mediante metodología de resina grado biología molecular. Se cuantificó el ADN mediante fluorimetría con Qubit 2.0 (DNA BR Kit (ThermoFisher)). Se diseñaron primers específicos para la amplificación de regiones conservadas de ambas especies (bovina y porcina), obtenidos mediante análisis *in silico* con diferentes softwares (GenBank, BlastN, PrimerExpress, PrimerMap y NetPrimer). La amplificación de ADN por qPCR se llevó a cabo con 1x de Sso Fast EvaGreen Supermix (Bio-Rad) y 300 nM de primers específicos para el gen *coi* de bovino (*Bos taurus*) y porcino (*Sus scrofa*), en reacciones independientes. La Mix consistió de 2 µl (16-28 ng) de ADN por muestra, en 20 µl vol. final en las siguientes condiciones: 3' a 98 °C, 40 ciclos a 98 °C por 5'' y 30'' a 60 °C y posterior curva de desnaturalización de productos de amplificación. Las amplificaciones se realizaron por triplicado, utilizando un equipo Step One Plus (ThermoFisher Inc.).

Para determinar el límite de detección (LOD) de la qPCR para ADN porcino o bovino, se hicieron diluciones seriadas (1/10) hasta 1x10⁻⁷ del ADN extraído (porcino o bovino), que fueron amplificadas por qPCR. Se definió el LOD como la mínima cantidad de ADN que detectó la qPCR para cada par de primers específicamente. Para ambas qPCR, el LOD fue de 4,5 x 10⁻⁹g ADN/Kg de carne.

Cuadro 1. Amplificación por qPCR de ADN específico de especie bovina

Muestras de Carne	Amplificación ADN Bovino	Amplificación ADN Porcino
1	+	-
2	+	-
3	+	-
4	+	-
5	+	-
Control carne bovina	+	-
Control carne porcina	-	+

Límite de detección (LOD) de qPCR: 4,5 x 10⁻⁹g ADN/kg de producto. “+” presencia; “-” < LOD.

Resultados y Discusión

Se realizaron las extracciones de todas las muestras y se cuantificó el ADN total. Las cantidades obtenidas resultaron adecuadas para proceder a la amplificación (>200ng/µl). En el Cuadro 1 puede observarse que, tanto las muestras como el control positivo para ADN bovino, lograron ser amplificados cuando se utilizaron los primers diseñados para una región conservada de la secuencia bovina. Al realizar la qPCR con primers de porcino, utilizando los mismos ADN extraídos, solo se observó amplificación en la muestra de control positivo para carne porcina. Cabe mencionar que los controles en ambos casos, se utilizaron para corroborar que los primers fueran especie- específicos. Esto permitió utilizar la técnica de qPCR para la detección de adulteraciones y determinación de autenticidad en los cortes de carne bovina, con un límite de detección de 4,5 x 10⁻⁹g ADN/kg de producto. El método aquí presentado, puede ser utilizado como prueba analítica en el control de autenticidad de especies requeridas dadas las exigencias regulatorias para la comercialización y/o exportación de productos cárnicos.

Conclusiones

Los resultados obtenidos en el presente trabajo permitieron determinar que las muestras analizadas por qPCR no presentan trazas de ADN porcino por encima del límite de detección de la técnica.

Agradecimientos

Se agradecen el financiamiento otorgado por el INTA PNAIyAV1130043 y el PID-0016-/17 de la UM.

Bibliografía

- AMARAL, J., MEIRA, L., OLIVEIRA, M.B.P.P. y MAFRA, I. 2017. Food Control 72: 53-61.
- BALLIN, N.Z. 2010. Meat Science, 86: 577-587.
- VÁZQUEZ, F. PÉREZ, T., UREÑA, F., GUDÍN, E., ALBORNOZ, J., y DOMÍNGUEZ, A. 2004. J. Food Prot., 67:972-979.

TPP 3 Aplicación de radiómetro hiperespectral en la determinación de especies redox de mioglobina en carne madurada.Grigioni, G.^{1,2,3*}, Merayo, M.^{1,2}, Fischer, M.A.^{3,4}, Beget, M.E.⁴, Moreno, K.¹ y Pighin, D.^{1,2,3}¹Instituto Tecnología de Alimentos INTA ²CONICET ³Facultad de Agronomía y Ciencias Agroalimentarias UM. ⁴Instituto de clima y agua INTA

*E-mail: grigioni.gabriela@inta.gob.ar

*Application of hyperspectral radiometer for determining myoglobin redox forms in aged beef.***Introducción**

El color es un factor determinante de la aceptación de productos frescos por parte del consumidor, por lo que el envase juega un rol decisivo durante su conservación. Una alternativa utilizada en la industria es la de envases con atmósfera modificada (70-80% de oxígeno, 20-30% dióxido de carbono), debido a que promueven la formación de oximioglobina y conservan el color rojo superficial. Sin embargo, elevadas concentraciones de oxígeno también pueden inducir oxidación lipídica, decoloración y deterioro de los pigmentos.

La determinación de las especies redox de mioglobina se puede realizar mediante técnicas espectrofotométricas que involucren su extracción previa de la matriz o a través del análisis de la radiación reflejada por la carne en el espectro visible.

El objetivo fue comparar la respuesta de dos metodologías distintas en la determinación de los pigmentos en carne madurada.

Materiales y métodos

Se trabajó con muestras de carne proveniente de 30 novillos Angus. A las 72h post faena, la carne se envasó en el sistema DARFRESH® ON TRAY (Cryovac) con 70% O₂-30% CO₂, y se almacenó en cámara frigorífica durante 12 días a una temperatura entre 2°C y 4°C. Cada día, de 9 a 16h, se iluminó con 500lux para simular las condiciones de góndola.

A los 12 días se abrió el envase, se dejó reposar 40 min a temperatura ambiente y se determinaron los parámetros de color según sistema CIELab con colorímetro Minolta CR-400. Las proporciones de las especies deoximioglobina (DMb), oximioglobina (OMb) y metamioglobina (MMb) se determinaron según las ecuaciones Krzywicki (Tang et al, 2004) a partir de los valores de absorbancia de los pigmentos extraídos. Se realizó el mismo cálculo al analizar la curva de absorbancia obtenida mediante un radiómetro hiperespectral (ASD Fieldspec® 350~2500) en la región visible e infrarrojo. Este equipo mide absorbancia entre los

350nm y 2500nm, es portable y se encuentra específicamente diseñado para mediciones a campo, aunque presenta un buen desempeño en estudios de laboratorio. El pH se determinó con equipo Thermorion modelo 420 con electrodo de punción. Se utilizó el análisis de correlación de Pearson para investigar la relación entre las variables evaluadas mediante el software Infostat versión 2018.

Resultados y Discusión

En el Cuadro 1 se presentan los resultados del análisis de correlación. No se observó una correlación significativa ($p > 0,05$) entre ambas metodologías para la determinación de pigmentos. Esto puede deberse al grado de penetración de la luz utilizada por el radiómetro, lo cual conduciría a subestimar aquellas especies menos superficiales cuando se la compara con una metodología extractiva (Holman et al., 2019).

Se observó correlación significativa ($p < 0,05$) entre las mediciones realizadas con el radiómetro y el colorímetro. Un aumento de a*, b* y L* se vinculan a la oxigenación de la mioglobina en OMb, mientras que una disminución se relaciona a la conversión de OMb en MMb debido al proceso de oxidación.

Conclusiones

La falta de correlación entre ambas metodologías utilizadas para la determinación de los pigmentos indica la necesidad de continuar observando la aplicabilidad del radiómetro. Sin embargo, es promisorio su uso para seguir la evolución del color durante la preservación de la carne.

Agradecimientos

Los autores agradecen el financiamiento otorgado por la Universidad de Morón (PICT UM/18-06-GG-010).

Bibliografía

- TANG, J., FAUSTMAN, C. y HOAGLAND, T.A. 2004. Journal of Food Science, 69(9), 717–720.
HOLMAN, B. y HOPKINS, D. 2019. Meat Science 147.162-165.

Cuadro 1. Correlación de Pearson de las variables estudiadas

	%MMb-r	%DMb-r	%OMb-r	pH	L*	a*	b*	%MMb	%DMb	%OMb
%MMb-r	1	-,162	-,590**	-,415*	-,441*	-,539**	-,586**	,246	-,023	-,154
%DMb-r		1	-,701**	,035	-,309	,002	-,117	,079	,134	-,173
%OMb-r			1	,271	,571**	,388*	,519**	-,242	-,093	,253
pH				1	,172	,063	,174	,023	,162	-,119
L*					1	,208	,594**	-,053	-,103	,189
a*						1	,866**	-,251	-,069	,221
b*							1	-,190	-,053	,252
C*								-,244	-,067	,233
h*								,137	,024	,047
%MMb								1	,465**	-,839**
%DMb									1	-,448*

DMb: deoximioglobina, OMb: oximioglobina, MMb: metamioglobina; con “-r” indica medida con radiómetro; * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$.

TPP 4 Parámetros de calidad de carcasa y de carne de cerdos machos inmunocastrados, machos castrados quirúrgicamente y hembras.

Guzmán, C.F.^{1*}, Fernandez Madero, J.², Chagra Dib, E.P.^{2,4}, Tolaba, M.², Avellaneda, A.², Mendieta, F.², Pighin, D.^{3,5} y Grigioni, G.M.^{3,5}

¹EEA INTA Cuenca del Salado ²Universidad Católica de Salta (Fac. Ccs Agr y Vet.) ³ITA-CIA-INTA Castelar ⁴EEA INTA Salta ⁵ CONICET

*E-mail: guzman.federico@inta.gob.ar

Carcass and meat quality parameters of immunocastrated male pigs, surgically castrated males and females.

Introducción

La inmunocastración (IC) es una herramienta con múltiples propósitos, siendo la mejora del bienestar animal y la eliminación de problemáticas asociadas a los machos enteros dos de los más importantes (Gispert et al., 2010; Boler et al., 2014). Sin embargo, son escasos los estudios sobre el efecto de la inmunocastración sobre parámetros de calidad de canal y de carne. Consecuentemente, el objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de la inmunocastración sobre parámetros de calidad de canal y de carne de cerdos en las categorías machos castrados quirúrgicamente (MC), machos enteros inmunocastrados (MEI) y hembras (H), bajo condiciones locales de producción y faena.

Materiales y métodos

El ensayo se realizó utilizando capones híbridos (Camborough 23 x 337) de genética Agroceres PIC. El engorde se realizó en la Finca Santa Teresa, La Merced, Provincia de Salta. Se seleccionaron al azar 45 animales, distribuyéndose 15 MEI, 15 MC y 15 H. Dichos animales, desde los 56 ± 6 kg de peso vivo y hasta la faena (105 ± 8 kg, 23 semanas de edad), se manejaron como un único grupo con una misma dieta. La faena se realizó 24 h de llegados al frigorífico. Los parámetros de calidad de canal que se midieron fueron: peso pre faena (PV), peso canal (PC), rendimiento de canal (PC/PV), rendimiento de paleta y de jamón, sobre rendimiento de canal. Para evaluar los parámetros de calidad de carne se trabajó sobre muestras de músculo *longgisimus dorsi* (LD). El pH 45 (45 minutos) y pH 24 (24 horas) se midió en el espacio intercostal, entre la 12ª y 13ª costilla. A las 24 hs pos faena, se retiró un bloque conteniendo las costillas 8ª a 13ª, de la media canal izquierda de cada animal. La resistencia al corte (RC) se midió con cizalla de Warner-Bratzler en muestras con 1 día de maduración, las cuales previamente fueron cocinadas a 72 °C. Se calculó el % de pérdidas por cocción para determinar la capacidad de retención de agua del LD. El color instrumental se determinó a través de un colorímetro Konica Minolta CR-400, con sistema CIELab.

Los datos fueron analizados bajo un diseño completamente aleatorizado con categoría animal como efecto fijo, utilizando al animal como unidad experimental y un nivel de significancia de 0,05. Se utilizó el programa estadístico R, con un modelo lineal generalizado (GLM) para determinar si existían diferencias significativas entre los tratamientos. La prueba de Tukey se utilizó para comparar los valores medios de mínimos cuadrados en el nivel de significancia de 0,05.

Resultados y Discusión

Los MC presentaron un mayor peso pre faena y peso de canal que H (p<0,05; Cuadro 1), y una tendencia con

respecto a MEI (p<0,1). El rendimiento de canal fue mayor en H, con respecto a MEI (p<0,05), hecho que podría deberse a la forma de desposte de órganos sexuales. El Rendimiento de paleta no presentó diferencias entre tratamientos (p>0,05). El Rendimiento de jamón fue mayor en H en comparación con el de MC y MEI (p<0,05). Con respecto a los parámetros de calidad de carne, no se observaron diferencias significativas (p>0,05) entre tratamientos con respecto a pH 45, pH 24, resistencia al corte en kg (RC), ni en parámetros de color instrumental (L*, a*, b*).

Estos resultados concuerdan con lo expresado por Gispert et al., 2010, y son similares a los obtenidos por Caldara et al., 2013, sin embargo, este último encontró mayores valores L* y menor CRA en MC con respecto a MEI.

Cuadro 1. Parámetros de calidad de canal y de carne porcina (músculo LD) en machos castrados (MC), Machos inmunocastrados (MEI) y hembras (H).

Variable	Sexo			EE ^e	P
	MC	MEI	H		
Calidad de canal					
Peso pre faena kg	112a	102ab	96b	2,02	*
Peso de canal kg	88a	79,6ab	79b	1,64	*
Rendimiento de canal %	80ab	79b	81a	0,37	*
Rendimiento de paleta %	11,52	10,95	11,93	0,09	Ns
Rendimiento de jamón %	28,38b	28,14b	29,35a	0,18	Ns
Calidad de carne LD					
pH 45	6,40	6,32	6,35	0,03	Ns
pH 24	5,60	5,60	5,65	0,02	Ns
Pérdidas por cocción, %	36,00	33,37	33,59	0,81	Ns
RC, N	37,16	40,3	41,7	0,19	Ns
Color					
L*	52,75	51,56	52,69	0,63	Ns
a*	7,15	7,89	7,32	0,26	Ns
b*	9,52	10,06	9,95	0,29	Ns

* = p<0,05 diferencia significativa. Ns = no significativo. Para cada línea, medias con diferentes letras entre columnas difieren significativamente (p<0,05). ^eEE: error estándar ¹.

Conclusiones

Los resultados obtenidos permiten concluir que la IC se presenta como una herramienta viable en el sector porcino, sin impacto sobre aspectos indicadores de calidad de la carne, y con los beneficios que conlleva el uso de la misma. Sin embargo, resulta necesario sumar diferentes líneas genéticas en futuros ensayos con el fin de evaluar el efecto de razas con menor porcentaje magro frente al tratamiento de IC.

Bibliografía

- BOLER, D.D. et al. 2014. J. Anim. Sci. 91, 359–368.
 CALDARA, F.R. et al. 2013. Asian Australas J. Anm. Sci. 11, 1630-1636.
 GILSPERT, M. et al. 2010. Meat Sci. 85, 664–670.

TPP 5 Modificación de la metodología ANKOM XT10 en muestras de carne vacuna: Reemplazo de bolsas XT4 por papel de filtro.

Testa, M.L.^{1*} y Pavan, E.^{1,2}

¹EEA-INTA Balcarce. Ruta 226, Km 73,5 (7620) Balcarce – Argentina. ²Universidad Nacional de Mar del Plata, FCA.

*E-mail: testa.marialaura@inta.gob.ar

Modification of the ANKOM XT10 methodology in beef: Replacement of XT4 bags by filter paper.

Introducción

La metodología ANKOM es utilizada para determinar el extracto etéreo, como medida del contenido de lípidos en una muestra. Si bien el protocolo de la metodología ANKOM es avalada oficialmente AOCS (AM 5-04) para alimentos sólidos con un contenido de grasa de entre 0 y 100%, cada laboratorio debe verificarlo para cada matriz y según el porcentaje de grasa de la misma. La desventaja que presenta ésta técnica es el elevado costo que tienen las bolsas de filtro comercial (XT4 ANKOM). Por esta razón, en el Laboratorio de Calidad de Carne del INTA-EEA Balcarce, para muestras de carne, se plantearon los siguientes objetivos: 1) reemplazar bolsas de filtro comercial por bolsas de papel de filtro realizadas manualmente en el laboratorio y 2) verificar la metodología determinando la repetibilidad y la reproducibilidad.

Materiales y métodos

En todos los ensayos, se utilizó el equipo ANKOM XT10, éter de petróleo como solvente de extracción, 90°C como temperatura constante de extracción, bolsas comerciales XT4 (ANKOM) y papel de filtro (Quality) cuyas propiedades se detallan en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Propiedades del papel de filtro utilizado (Quality, diámetro 10)

Propiedad	Valor	Unidad
Gramatura	80	g/m ²
Espesor	205	um
Ceniza	0.5	%
Tamaño de la mayoría de los poros	14	um
Permeabilidad al aire 20 mm Ca (método DIN 53887)	14	l/sm ²

Se utilizaron 44 muestras de carne liofilizada, proveniente de distintos animales de la reserva 7, EEA Balcarce.

Ensayos:

a) *Bolsas XT4 vs bolsas papel de filtro:* Mediante la metodología ANKOM modificada (Testa y Pavan, 2017) se analizó, por duplicado, el EE de las muestras utilizando primero las bolsas comerciales XT4 (BXT4; n=44) y luego las bolsas de papel de filtro (BPF; n=44).

De las 44 muestras analizadas, se realizaron 3 pooles (bajo, medio y alto contenido de lípidos) y se utilizó papel de filtro como bolsa de filtrado para los ensayos restantes:

a) *Tiempos de secado y desgrasado:* Se analizó el EE de cada pool por quintuplicado a distintos tiempos de secados y de extracción. Las bolsas de papel de filtro a utilizar se secaron en estufa (100°C) a distintos tiempos (15, 30, 45 min.), registrando el peso inicial y final a cada tiempo. Luego, la muestra liofilizada, se secó (100°C) a distintos tiempos (30, 60, 90, 120, 135, 150 min.), registrando el peso inicial y los pesos finales a distintos tiempos. Se colocaron las muestras en el equipo ANKOM XT10 y se realizó la extracción a distintos tiempos (30, 60, 90, 120, 150 min.). Luego de cada tiempo, la bolsa con la muestra desgrasada se secó en estufa a 100°C hasta peso

constante. Se registró el peso inicial pre-extracción y los pesos finales luego de los distintos tiempos de extracción.

Con los resultados del ensayo b se fijaron los tiempos de secados y de extracción para realizar los ensayos c y d.

a) *Repetibilidad (Sr).* En el mismo día, se realizó la determinación de EE, diez veces, de cada pool de muestra.

b) *Reproducibilidad (SR).* Mediante un personal técnico diferente y a una semana del ensayo c, se realizó la determinación de EE de cada pool de muestras, 5 veces.

El análisis estadístico se realizó mediante PROC CORR y el GLM de SAS for University. Las medias se compararon mediante Test de Tuckey ($\alpha=0,05$).

Resultados y Discusión

Se encontró una correlación significativa ($p<0,0001$) de 0,91 entre EE de las muestras realizadas con BXT4 y el EE de las muestras realizadas con BPF (ensayo a). En consecuencia, se comenzó la verificación de la metodología ANKOM utilizando bolsas realizadas con papel de filtro.

No se encontraron diferencias significativas ($p>0,10$) entre los distintos tiempos de secado del papel de filtro, ni entre los tiempos de secado de la bolsa más muestra liofilizada para cada uno de los pooles. Sin embargo, se encontraron diferencias significativas ($p<0,05$) en los tiempos de extracción para cada uno de los pooles (Cuadro 2), siendo el tiempo de extracción de 120 min., el tiempo en el cual aseguramos una extracción completa de la muestra. Si se utilizara el tiempo de extracción recomendado por ANKOM, 30 min en vez de 120 min, se subestimaría el resultado de EE en un 19,9 % para las muestras con valores bajos de EE, en un 10,1% para los valores medios y en un 13,6 % para los valores altos de EE.

La repetibilidad del método obtenida fue de 0,532 y la reproducibilidad de 0,557; valores similares a los obtenidos con las bolsas comerciales XT24 (Testa y Pavan, 2017).

Cuadro 2. Extracto etéreo (EE, gr de lípido / 100 g muestra seca) obtenido a los distintos tiempos de extracción (30', 60, 90', 120', 150') y con los distintos pooles (alto, medio y bajo).

	EE30	EE60	EE90	EE120	EE150	EE	P-valor
Alto*	19,18 ^a	20,65 ^{ab}	20,94 ^{bc}	22,20 ^c	21,66 ^c	0,51	< 0,05
Medio*	17,70 ^a	18,49 ^{ab}	18,86 ^{bc}	19,68 ^c	10,68 ^c	0,28	< 0,05
Bajo*	8,56 ^a	9,38 ^{ab}	9,57 ^{bc}	10,68 ^c	10,68 ^c	0,28	< 0,05

* Alto, medio y bajo contenido de lípido,

Letras similares dentro de la fila, no difieren significativamente ($p<0,05$).

Conclusiones

Bajo las condiciones de trabajo del Laboratorio de Calidad de Carne del INTA-EEA Balcarce es factible reemplazar las bolsas comerciales XT24 por bolsas de papel de filtro utilizando una extracción de 120 min.

Bibliografía

TESTA, M.L. y PAVAN, E. E.2017. Modificación de la metodología ANKOM para la determinación de extracto etéreo en muestra de carne. Determinación de la Repetibilidad y Reproducibilidad. 2017. Requisitos técnicos. VIII IVEROLAB.

TPP 6 Efecto de la estrategia de alimentación con grano de maíz a novillos sobre el nivel de marmoreo y de grasa subcutánea.

Alonso Ramos, S.¹, Maglietti, C.², Zurbriggen, G.A.², Testa, M.L.², Duckett, S.³ y Paván, E.^{2,4*}

¹ Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires, ² Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, ³ Clemson University, ⁴ Universidad Nacional de Mar del Plata.

*E-mail: pavan.enrique@inta.gov.ar

Effects of corn grain feeding strategy on steers marbling and subcutaneous fat.

Introducción

El nivel de marmoreo está positivamente asociado con la calidad de la carne. Incrementar el peso de faena o el período de terminación a corral aumenta el nivel de marmoreo (Duckett et al., 1993; Bruns et al., 2004), mejorando potencialmente la calidad de la carne. Sin embargo, estas dos estrategias también incrementan exponencialmente los depósitos grasos de menor valor. Se ha observado que la alimentación temprana con dietas concentradas permite incrementar el nivel de marmoreo de la res y mejorar su relación marmoreo: grasa subcutánea. Sin embargo, no está claro si este efecto de la alimentación temprana con dietas concentradas se debe al efecto del momento de alimentación sobre la adipogénesis o al simple hecho de un mayor consumo de energía a lo largo de todo el engorde (Scheffler et al., 2014). El presente trabajo tiene por objeto evaluar el efecto que tiene alimentar novillos con una determinada cantidad de grano de maíz siguiendo dos estrategias contrastantes sobre el nivel de marmoreo, espesor de grasa subcutánea y otras características de la res.

Materiales y métodos

El ensayo a campo se llevó a cabo en la Reserva N°7 del campo Experimental del INTA-Balcarce. Sesenta terneros Aberdeen Angus se estratificaron en función a su peso vivo en tres (3) bloques. Los animales de cada grupo se asignaron al azar a dos (2) estrategias de alimentación (EA) definidas por la dieta ofrecida durante los primeros (Fase 1, 90d) y últimos (Fase 3, 90d) días del período de engorde. Los animales asignados a una de las EA (**EA1**) durante la Fase 1 permanecieron en pastoreo y en la Fase 3 fueron encerrados y recibieron una dieta concentrada (70% MS grano de maíz, 11% Proteína (CP)), los animales asignados a la otra estrategia (**EA2**) fueron encerrados en la Fase 1 (70 MS% grano de maíz; 13% CP) y durante la Fase 3 permanecieron en pastoreo con suplementación de grano de maíz. La cantidad de grano suplementada en la Fase 3 de EA2, equivalía a la diferencia en consumo de grano de maíz de la Fase 3 de EA1 y de la Fase 1 de EA2. En el período comprendido entre la Fase 1 y la Fase 3 (Fase 2), los animales se manejaron como un único rodeo en pastoreo. La Fase 3 comenzó cuando el promedio de peso vivo de los animales alcanzó los 330 kg. Los animales fueron faenados en un frigorífico comercial de la zona.

Para el análisis de los datos se incluyó en el modelo los efectos fijos de los tres bloques y de las dos estrategias de alimentación. Para todas las variables evaluadas la unidad experimental fue el grupo de 10 animales.

Resultados y Discusión

La cantidad total de grano de maíz suministrada fue 20,82 tn en EA1 y de 20,18 tn EA2. El consumo de grano de maíz (kg MS/an/d) en EA1 fue de 7,48 en la Fase 3 y en EA2 fue de 3,26 en la Fase 1 y de 4,20 en la Fase 3. El peso vivo final, el peso de res caliente y el espesor de grasa dorsal

fueron mayores ($p < 0,01$) en EA1 que en EA2 (Cuadro 1). En tanto el grado de marmoreo no difirió entre las EAs ($p = 0,28$). Al corregir por el peso de res no se observan diferencias en AOB para las EAs ($p = 0,6$).

Si bien no se encontraron diferencias ($p = 0,05$) entre EAs para el pH del músculo *longissimus* (LM) a las 3 *post mortem*, sí se evidencia una tendencia a que EA1 tenga un pH menor. La temperatura del LM fue mayor en EA1, como consecuencia del mayor EGD. Esta mayor temperatura altera la forma y la disposición espacial de las proteínas de la carne, modificando sus propiedades ópticas (Hughes et al., 2018). Esto explicaría, al menos en parte, los mayores valores de L^* , a^* y b^* en EA1 que en EA2. Estos indicarían carne más luminosa y clara en EA1 que en EA2. Finalmente, el mayor valor b^* de la grasa subcutánea observado en EA2, indicaría grasa más amarilla con esta estrategia de alimentación.

Conclusiones

El uso de dietas a base de granos de maíz al inicio de la recría combinado con suplementación en terminación permitiría obtener carne con el mismo nivel de marmoreo y un menor EGD que el conseguido con terminación a corral. Es necesario continuar trabajando en esta temática para dilucidar el efecto del almidón sobre la formación del tejido adiposo intramuscular.

Cuadro 1. Características de res de novillos alimentados con la misma cantidad de grano, pero ofrecida en momentos diferentes

	EA1	EA2	p-valor ⁶
Peso Final, kg	438 ± 23	416 ± 20	0,049
Peso Res, kg	246 ± 13	235 ± 13	0,036
pH¹ 3h	5,98 ± 0,14	6,12 ± 0,28	0,055
Temperatura², °C	24,41 ± 2,32	22,91 ± 2,14	0,003
pH Final	5,48 ± 0,14	5,50 ± 0,13	0,465
EGD³, mm	8,02 ± 1,08	5,49 ± 1,09	0,004
AOB⁴, cm²	62,3 ± 2,7	59,4 ± 2,9	0,601
Marbling Score⁵	426 ± 24	404 ± 35	0,248
Grasa Subcutanea			
b*	17,81 ± 0,95	19,91 ± 1,03	<0,001
Músculo longissimus			
L*	35,31 ± 0,42	33,99 ± 1,02	0,033
a*	15,99 ± 0,87	15,18 ± 0,27	0,025
b*	13,79 ± 0,67	12,88 ± 0,50	0,040

¹pH medido a las 3 horas de faena; ²temperatura media a las 3 horas de faena; ³espesor de grasa dorsal; ⁴área de ojo de bife; ⁵estimación visual de marmoreo; ⁶ $\alpha = 0,05$.

Bibliografía

- BRUNS, K.W., PRITCHARD, R.H. & BOGGS, D.L. 2004. Journal of Animal Science, 82(5), 1315-1322.
- DUCKETT, S.K., WAGNER, D.G., YATES, L.D., DOLEZAL, H.G. & MAY, S.G. 1993. Journal of Animal science, 71(8), 2079-2088.
- SCHEFFLER, J.M., MCCANN, M.A., GREINER, S.P., JIANG, H., HANIGAN, M.D., BRIDGES, G.A. & GERRARD, D.E. 2014. Journal of animal science, 92(1), 320-324.
- HUGHES, J., CLARKE, F., PURSLOW, P. & WARNER, R. 2018. Meat science, 145, 1-8.

TPP 7 Respuesta productiva de novillitos de terminación alimentados con grano de avena cv Elisabet o maíz en dieta sin fibra larga.

Villaverde, M.S.^{1,2*}, Mayo, A.³, Moreyra, F.³, Arelovich, H.M.^{1,4}, Menghini, M.¹, Bravo, R.D.¹, Dalmaso, F.C.¹, Carricart, C.L.¹ y Martínez, M.F.¹

¹Dpto. Agronomía, Universidad Nacional del Sur (UNS), Bahía Blanca, Argentina. ²Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (CIC). ³INTA EEA-Bordenave, Buenos Aires. ⁴CERZOS-CONICET.

*E-mail: mariasol.villaverde@uns.edu.ar

Productive response of finishing young steers fed grain of Elisabet oat or corn on a diet without long fiber.

Introducción

La EEA INTA Bordenave ha desarrollado el cultivar de avena Elisabet, el cual presenta alto contenido de lípidos totales (7,53%) en grano, superior a la mayoría de los cultivares comerciales. Esto le conferiría al grano mayor concentración energética, haciéndolo atractivo para su uso en terminación del ganado bovino. El objetivo fue evaluar el uso de este grano versus grano de maíz comercial en dietas de terminación sin fibra larga.

Materiales y métodos

Se realizó un ensayo en la EEA INTA Bordenave con 16 novillitos Aberdeen Angus de 14 ± 0,5 meses de edad y con 326 ± 18 kg de PV, recriados con una dieta balanceada a base de grano de avena (56%) y grano de maíz (27%). Los animales fueron distribuidos aleatoriamente (n=8) en 2 dietas sin fibra larga (tratamientos): GA, base grano de avena (86% grano entero de avena cv. Elisabet INTA + 8% pellet de girasol) y GM, base grano de maíz (67% grano de maíz entero + 23% pellet de girasol + 4% pellet de afrechillo de trigo). Ambas dietas fueron completadas con 6% de núcleo vitamínico con monensina pelleteado y se formularon isotroféicas e isoenergéticas (14,5% PB, 2,33 Mcal EM.kg⁻¹ MS). Los animales fueron alimentados *ad libitum* 1 vez al día (9 h), en corrales individuales (30 m²) provistos de comedero, bebedero y sombra. El período de acostumbamiento fue de 14 días, seguido de 61 días de terminación, definido por peso final de faena (380 kg). La faena se realizó en frigorífico comercial. Se registraron los pesos iniciales (P inicial) y finales (P final) del período de terminación. El consumo de materia seca (CMS) se estimó mediante la diferencia entre alimento ofrecido y remanente y el consumo de energía metabolizable (CEM) se expresó para 100 kg de PV. La ganancia diaria de peso (GDP) se calculó a partir de la diferencia entre P final e inicial, la eficiencia de conversión alimenticia (ECA) como los kg totales de MS consumida sobre los kg totales de ganancia de peso en 61 días. Se midió área de ojo de bife (AOB) y espesor de grasa dorsal (EGD) con ecógrafo Aloka SSD 500 w/2x al inicio (53,99 ± 8,28 cm² y 2,945 ± 0,49 mm respectivamente, ambas no significativas entre tratamientos) y al final del ensayo. Se calculó la tasa de crecimiento de ambos tejidos durante el período de evaluación y el índice de muscularidad (IM) como la relación entre el AOB final y el P final. En frigorífico se pesaron las carcasas en caliente y luego de 24 h de oreo en cámara a 0,2°C, para calcular el rendimiento de carcasa caliente (RCC) y fría (RCF). El diseño experimental fue completamente aleatorizado y los datos se analizaron mediante ANOVA, utilizando covariables (P inicial, P final, AOB inicial y EGD inicial) en el software Infostat. Las diferencias fueron consideradas cuando p<0,05.

Resultados y Discusión

Aunque las diferencias no fueron estadísticamente significativas (p=0,06), se observó una mejor ECA para el

tratamiento GM. Esto se debió que a dicho tratamiento presentó mayor CMS y CEM, lo que ocasionó una mayor GDP, repercutiendo en un mayor P final, RCC y RCF. Sin embargo, no se advirtieron diferencias entre tratamientos en AOB y EGD ni en sus respectivas tasas de crecimiento, así como tampoco en el IM. En ambos tratamientos se registraron elevados valores de AOB final (Cuadro 1), comparados con los valores obtenidos por Rovira (2012) y Santini et al., (2014) quienes reportaron en animales de similares características a las de este ensayo, valores de 54,8 y 54,4 cm² respectivamente. Esto pudo deberse a la alta proporción de grano de avena utilizada en la recría, en coincidencia con Arelovich et al., (2012) quien reporta valores de AOB superiores en animales recriados con grano de avena entero vs grano de maíz en la misma proporción (55%), sumado al alto nivel energético de la dieta suministrada.

Conclusión

A pesar de que los animales del tratamiento GA obtuvieron menores GDP y alcanzaron menor P final que los de GM, los valores de AOB final fueron idénticos. Además, la ECA y el engrasamiento no se vieron afectados significativamente, por lo que podría considerarse al grano de avena como alternativa de sustitución del maíz en dietas de terminación. El IM del tratamiento GA fue superior al de GM (aunque no significativo) lo que podría repercutir positivamente en un mayor rendimiento en cortes de carne minorista.

Cuadro 1. Respuesta productiva de novillitos Angus en terminación, pertenecientes a los tratamientos GA y GM.

Parámetros	GA	GM	p-valor	EEM
P final, kg	380 a	392 b	0,04	5,67
GDP, kg.d ⁻¹	0,96 a	1,17 b	0,03	0,05
CMS, kg.d ⁻¹	8,15 a	8,83 b	<0,01	0,08
CEM, Mcal.100kg PV ⁻¹	5,13 a	5,57 b	<0,01	0,06
ECA	9,34	8,31	0,06	0,28
AOB final, cm ²	62,2	62,2	0,99	2,25
ΔAOB, cm ² .d ⁻¹	0,13	0,14	0,81	0,03
EGD final, mm	5,3	6,7	0,14	0,44
ΔEGD, mm.d ⁻¹	0,04	0,06	0,11	0,01
IM, cm ² .kg ⁻¹	16,37	15,85	0,60	0,47
RCC, %	55,11 a	58,63 b	<0,01	0,68
RCF, %	53,45 a	56,64 b	<0,01	0,63

Letras diferentes indican diferencias significativas (p<0,05) entre tratamientos. EEM: error estándar de la media.

Bibliografía

- ARELOVICH, H.M, BRAVO, R.D., MARTÍNEZ, M.F., FORGUE, P Y TORQUATI, S.O. 2013. Ch. J. Agric.
 ROVIRA, P. J. 2012. Rev. veterinaria, 23(1), 3-7.
 SANTINI, F., VILLARREAL, E.L., FAVERIN, C., DEPETRIS, G., PAVAN, E., GRIGERA NAÓN, J.J., GRIGERA, J.M., COSSU, M.E. Y SCHOR, A. 2014. Rev. Arg. Prod. Animal, 26(3), 231-244.

Agradecimientos

Agradecemos a Balanceados Crecer y Raciones Argentinas SA. por suministrar el núcleo vitamínico-mineral y a Frigorífico Sur SA. por permitirnos realizar la faena en su establecimiento.

TPP 8 Evaluación de parámetros de calidad tecnológica en carne de novillos Aberdeen Angus terminados con dietas constituidas por dos fuentes diferentes de energía.

Villaverde, M.S.^{1,2*}, Martínez, M.F.¹, García Torrontegui, P.¹, Menghini, M.¹, Bravo, R.D.¹, Chamadoira, M.D.¹, Mayo, A.³ y Arelovich, H.M.^{1,4}

¹Dpto. Agronomía, Universidad Nacional del Sur (UNS), Bahía Blanca, Argentina. ²Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (CIC). ³INTA EEA-Bordenave, Buenos Aires. ⁴CERZOS-CONICET.

*E-mail: mariasol.villaverde@uns.edu.ar

Evaluation of technological quality parameters in meat of Aberdeen Angus young steers finished with diets consisting of two different sources of energy.

Introducción

La capacidad de retención de agua, el pH, la conductividad eléctrica, la consistencia de la grasa y la madurez de los tejidos son los factores más importantes que determinan la calidad tecnológica de la carne. Las pérdidas de agua en la carne provocan a su vez la pérdida de proteínas, minerales y vitaminas hidrosolubles, lo cual afecta negativamente a la calidad nutricional y tecnológica. Diferentes factores influyen en este proceso, siendo el pH final de la carne y su velocidad de descenso los principales responsables. El objetivo de este trabajo fue evaluar parámetros de calidad tecnológica de carne bovina de animales alimentados con dietas conteniendo diferentes fuentes energéticas.

Materiales y métodos

Se realizó un ensayo en la EEA INTA Bordenave con 16 novillos Aberdeen Angus de $14 \pm 0,5$ meses de edad y con 326 ± 18 kg de PV. Los animales fueron distribuidos aleatoriamente ($n=8$) en 2 dietas sin fibra larga (tratamientos): GA, base grano de avena (86% grano entero de avena cv. Elisabet INTA + 8% pellet de girasol) y GM, base grano de maíz (67% grano de maíz entero + 23% pellet de girasol + 4% pellet de afrechillo de trigo). Ambas dietas fueron completadas con 6% de núcleo vitamínico con monensina pelleteado y se formularon isoprotéicas e isoenergéticas (14,5% PB, 2,33 Mcal EM.kg⁻¹MS). Los animales fueron alimentados *ad libitum*, 1 vez al día (9 h), en corrales individuales (30 m²) provistos de comedero, bebedero y sombra. El período de acostumbramiento fue de 14 días, seguido de 61 días de terminación. La faena de los animales se llevó a cabo en frigorífico comercial. Se registró el pH de la carne al inicio de la faena (1h) y a las 24 h *postmortem* con pehachímetro pincharcarne Altronix en músculo *Longissimus dorsi*, sobre el espacio vertebral entre la 11° y 14° vértebras al azar. Se registró el peso de las carcasas en caliente (PCC) y luego de 24 h en cámara frigorífica (PCF) y se calculó el porcentaje de pérdida por oreo en frigorífico (POF). Se extrajo el 10° bife de costilla de la media res izquierda e inmediatamente se lo utilizó para realizar pruebas en laboratorio: pérdida por goteo en 24 y 48 h (PG24 y PG48), capacidad de retención de agua (CRA) y pérdida por cocción (PC), siguiendo la metodología descrita por Bonato et al., (2011). El diseño experimental fue completamente aleatorizado y los datos se analizaron mediante ANOVA, utilizando como covariable el P final para comparar PCC y PCF, con software Infostat. Las diferencias estadísticamente significativas fueron consideradas cuando $p < 0,05$.

Resultados y Discusión

Si bien el pH 24h está dentro de los valores normales esperados, se encuentra más próximo al de las carnes DFD.

Esto podría deberse a situaciones de estrés sufridas por los animales durante el transporte y la faena. Los parámetros POF, PG24, PG48 y CRA se encuentran íntimamente relacionados con el valor de pH 24h de la carne. Al no encontrarse diferencias ($p=0,76$) en el pH 24h, tampoco se hallaron diferencias ($p > 0,05$) para esos parámetros. Por el contrario, PC presentó diferencias significativas ($p < 0,05$), evidenciando una mayor liberación de fluidos en el tratamiento GM. Esto podría deberse a mayores contenidos de grasa intramuscular presentes en la carne de este tratamiento, ya que las carnes con mayor contenido de grasa intramuscular retienen mayor cantidad de agua (Asslyng et al, 2003). A pesar de que los tratamientos presentaron diferencias ($p < 0,05$) en el PCC y PCF, no se encontraron diferencias ($p=0,09$) entre las POF, siendo estas de similar magnitud (Cuadro 1). Los valores de los parámetros cuantificados se encontraron dentro del rango normal establecido por la bibliografía.

Conclusión

La carne obtenida en ambos tratamientos presentó similares características de calidad tecnológica, excepto que en dieta GM la PC resultó mayor que en GA. Deberá analizarse el contenido de ácidos grasos para buscar la explicación a la diferencia encontrada en este parámetro.

Cuadro 1. Parámetros de calidad tecnológica evaluados en la carne de novillos Angus terminados con dietas sin fibra larga.

Parámetros	GA	GM	p-valor	EEM
pH 1h	6,78	6,69	0,48	0,06
pH 24h	5,95	5,96	0,76	0,02
PCC, kg	106,44	112,98	<0,01	1,68
PCF, kg	103,22	109,14	<0,01	1,61
POF, %	3,02	3,47	0,09	0,12
PG 24h, %	0,86	0,85	0,98	0,08
PG 48h, %	1,54	1,42	0,69	0,15
CRA, %	76,51	75,87	0,52	0,48
PC, %	28,54	32,73	0,02	0,95

pH: pH a la 1 y 24 h *postmortem*, PCC: peso de carcasa caliente, PCF: peso de carcasa fría; POF: pérdidas por oreo en frigorífico; PG: pérdidas por goteo en 24 y 48h; CRA: capacidad de retención de agua; PC: pérdidas por cocción

Bibliografía

- AASLYNG, M., BEJERHOLM, C., ERTBJERG, P., BERTRAM, H., y ANDERSEN, H. 2003. Food quality and preference, 14(4), 277-288.
- BONATO, I., CARDUZA, F., COSSU, M., GRIGIONI, G., IRURUETA, M., PERLO, F., PICALLO, A. y TEIRA, G. 2011. Manual de procedimientos: determinación de los parámetros de calidad física y sensorial de carne bovina. Buenos Aires, Argentina.

TPP 9 Efectos de la adición de hidroxitirosol y harina de chíá en la dieta de pollos parrilleros. 1. Calidad tecnológica de la carne.

Fernández, H.*, Fernández Etchegaray, V., Echeverría, G., Salerno, C. M., Piñeiro, V. y Detzel, C.

Universidad Nacional del Sur (Departamento de Agronomía) San Andrés s/n (8000) Bahía Blanca –Argentina.

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

Effect of hydroxytyrosol and chia flour addition in broiler diet. I. Technological quality of meat.

Introducción

La calidad tecnológica de la carne está influenciada por el manejo nutricional del animal. El adición de fuentes de ácidos grasos poliinsaturados (AGPI- omega n-3) en la dieta es una estrategia para aumentar su contenido en la carne. Sin embargo, este incremento favorece los procesos oxidativos, afectando su valor nutricional y la calidad tecnológica. Para prevenir o retardar la oxidación se utilizan diferentes fuentes de antioxidantes. El hidroxitirosol (HT) es un polifenol presente en el olivo con propiedades antioxidantes, antiinflamatorias y antimicrobianas. El objetivo del presente experimento fue evaluar los efectos de la adición de un subproducto agroindustrial (harina de chíá; HC) y de un antioxidante (HT) en la dieta de pollos en forma individual y combinada sobre la calidad tecnológica de la carne de pollo.

Materiales y métodos

La experiencia se realizó en la Unidad de Experimentación Avícola (UEA) del Departamento de Agronomía (UNS - Bahía Blanca). Noventa y seis pollos parrilleros línea Cobb fueron divididos al azar en 16 grupos de 6 animales (2 machos y 4 hembras), alojados dentro de un galpón al azar en corrales de 1 x 1 m, los cuales se distribuyeron en 4 bloques. En cada bloque se sorteó al azar uno de los 4 tratamientos experimentales 1) C: control; (s/ HC; s/ HT); 2) W₃: dieta con 10% HC; 3) W₃ + H: dieta con 10% HC + HT (7 mg/kg PV/d) y 4) H: dieta con antioxidante (HT). La HC presentó 59,7% de ácido linoléico/grasa total (18%). El período experimental se extendió desde el día 21 hasta los 46 días. Las dietas (isoproteicas e isoenergéticas) fueron ofrecidas *ad libitum*. En la sala de faena de la UNS se obtuvieron muestras de pechuga de dos machos/bloque/tratamiento, con el fin de determinar pH, capacidad de retención de agua (CRA), pérdida por goteo (PG) y rendimiento a la cocción (RC). Los datos fueron analizados como un diseño en bloques completos al azar. La comparación entre valores medios se realizó mediante el test de Tukey.

Resultados y Discusión

Las aves alimentadas con la dieta W₃ presentaron

menores ($p < 0,05$) valores de pH y mayores de CRA ($p < 0,04$) y PG ($p < 0,01$) que las dietas C y H. A mayor nivel de AGPI en la pechuga, más rápida será la alteración oxidativa produciendo especies reactivas de oxígeno (EROs). Estas sustancias son producidas en el músculo luego de la muerte del animal pudiendo llevar a la activación de la enzima AMPK (proteína quinasa activada por AMP) (Baron et al, 2005), estimulando la glicólisis y en consecuencia la acumulación de ácido láctico y el descenso del pH (Shen et al, 2007). Así, se originan procesos de desnaturalización de las proteínas, pérdida de solubilidad de las mismas y una reducción de grupos reactivos disponibles para la unión del agua en las proteínas. En la dieta W₃+H, la adición del antioxidante parecería ejercer un efecto protector sobre la integridad de las membranas celulares reduciendo las pérdidas de agua a través de los espacios intercelulares y mejorando de este modo la CRA y la PG. Sin embargo, las dietas H y C no presentaron diferencias ($p > 0,05$) en pH y CRA.

En cuanto a RC, la dieta C presentó mayor ($p < 0,01$) valor con respecto al resto de los tratamientos. Si bien existen diferencias metodológicas, los registros de RC son similares a los valores señalados por Gamarra et al (2015).

Conclusiones

La calidad tecnológica podría ser modificada por los componentes de la dieta. Si bien los resultados obtenidos del agregado de HT y/o HC a la dieta de pollos parrilleros no mejoraron los valores de calidad tecnológica, se propone realizar nuevos estudios que involucren el uso de diferentes dosis y tiempos de suministro del antioxidante.

Agradecimientos

Los autores agradecen a DESUS S.A (Argentina) y GENOSA I+D (España) por la donación de HC e HT, respectivamente.

Bibliografía

- GAMARRA, N. 2015. Memorias del XXIV Congreso Latinoamericano de Avicultura. Ecuador.
 BARON, S.J. 2005. Circ. Res. 96:337-345.
 SHEN, Q.W. 2007. J. Anim. Sci. 85:1054-1061

Cuadro 1. Parámetros tecnológicos en pollos parrilleros machos de 46 días de edad alimentados con distintas dietas durante el período comprendido entre los 22 y 42 días de edad.

Variables	Tratamientos				EE	P-valor
	C	W ₃	W ₃ + H	H		
pH (24 h)	5,98 a	5,88 b	5,92 ab	6,01 a	0,02	0,05
CRA	30,17 a	34,88 b	31,44 a	31,51 a	0,70	0,04
PG	2,56 a	4,69 b	3,67 c	3,55 c	0,21	0,01
RC	72,54 a	69,45 b	69,75 b	68,88 b	1,29	0,01

C = dieta control; W₃ = dieta con harina de chíá; W₃ + H = dieta con harina de chíá e hidroxitirosol; H = dieta con hidroxitirosol. CRA = capacidad de retención de agua (%); PG = pérdida por goteo (%); RC = rendimiento a la cocción (%). Medias con la misma letra en una misma fila no difieren estadísticamente ($p > 0,05$). EE = error estándar.

TPP 10 Caracterización del consumidor de carne vacuna del sudoeste bonaerense orientada a estrategias de diferenciación.

Scoconi, L.^{1*}, Litterio, M.¹, Villarreal, F.², Piñeiro, V.³, Nori, M.¹ y Santi, A.¹

¹Dpto. de Ciencias de la Administración, Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca, Pcia. Buenos Aires, Argentina.

²Departamento de Matemática, Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca, Pcia. Buenos Aires, Argentina. ³Dpto. de Agronomía, Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca, Pcia. Buenos Aires, Argentina.

*E-mail: liliana.scoconi@uns.edu.ar.

Characterization of the SOB beef consumer oriented to differentiation strategies.

Introducción

A nivel global se observa una tendencia a la “descomoditización” de los alimentos, con mayor demanda de productos de calidad, saludables y seguros. En los bienes genéricos como la carne vacuna, la adopción de alguna forma de señalización mediante marcas o sellos de calidad con certificación, debe responder a cualidades valoradas por el consumidor. En la Argentina, independientemente del potencial exportador de la ganadería bovina, se reconoce que aún existen espacios para posicionar la carne vacuna en el mercado interno (Bifaretti, 2016). Sin embargo, las investigaciones de cadenas regionales son escasas para sustentar posibles estrategias de señalización. Considerando las características agroecológicas y productivas del sudoeste bonaerense (SOB), la diferenciación podría enfocarse en propuestas de valor para mercados segmentados que favorezcan el desarrollo territorial. El presente trabajo persigue caracterizar el comportamiento y las valoraciones del consumidor de carne vacuna del SOB para evaluar la viabilidad de estrategias de marketing de segmentación y posicionamiento (Santesmases Mestre et al., 2004).

Materiales y métodos

Se llevó a cabo un estudio exploratorio-descriptivo de tipo cuantitativo. Para el análisis de la población de consumidores de carne vacuna del SOB, se seleccionó una muestra no probabilística o dirigida. A tal fin, se realizaron encuestas personales semi estructuradas y coincidentales en la 133ª Exposición Rural de Villa Bordeu en la ciudad de Bahía Blanca, Provincia de Buenos Aires, durante los días 29 de septiembre, 30 de septiembre y 1º de octubre de 2017. Este evento nuclea a público general del SOB, no necesariamente vinculado al sector agropecuario. En función del diseño muestral, se entrevistaron 199 personas adultas de 18 años o más (muestra representativa de la población bajo estudio para distintos niveles educativos, edad y género). El procesamiento de los datos obtenidos se efectuó mediante el software estadístico SPSS V. 25.0, realizándose diferentes análisis univariados y bivariados.

Resultados y Discusión

Los consumidores de carne encuestados se orientaron hacia carne con menos grasa intramuscular. La forma de presentación preferida fue al corte (90,2%), respecto de bandejas o al vacío. La apariencia y la ternura fueron los aspectos más valorados, estando el precio en tercer lugar. Respecto a la forma de producción, los resultados reflejan preocupaciones éticas de los consumidores del SOB por el bienestar animal. Por otra parte, se encontró que la carne vacuna tiene un atributo por gusto o sabor e intangibles asociados a la tradición en su consumo y al vínculo de este alimento con la protección de la familia y las reuniones sociales. Dentro de los consumidores más frecuentes se

identificaron los menores de 35 años. Se observó una relación altamente significativa ($p < 0,01$ test Chi-cuadrado) de los encuestados que consumen carne de dos a cinco días a la semana con los que tienen un mayor nivel de estudios. Se indagó la disposición a pagar más por carne de calidad según atributos valorados, obteniéndose un 74,2% de respuestas afirmativas. Se encontró una asociación significativa ($p = 0,02$ test Chi-cuadrado) entre la disposición a pagar y la frecuencia en el consumo. Asimismo, entre la edad y la disposición a pagar, en favor de los más jóvenes ($p = 0,03$ test U de Mann-Whitney) (Figura 1).



Figura 1. Relación entre edad del encuestado y disposición a pagar por carne de calidad según atributos esperados.

El análisis se completó evaluando el interés por un sello o marca de certificación. El 85,4% de los encuestados que están dispuestos a pagar por mejor calidad, valoran un sello que garantice los atributos buscados (Figura 2).

		Con un sello de calidad, ¿estaría dispuesto a pagar más?	
		SI	NO
¿Está dispuesto a pagar más por mejor calidad?	SI	85,4%	14,6%
	NO	57,1%	42,9%

Figura 2. Tabla cruzada disposición a pagar por calidad * disposición a pagar con un sello.

Conclusiones

Los resultados muestran la existencia de posibles grupos de consumidores de carne vacuna en el SOB con una disposición a pagar más por calidad y la valoración de un sello asociado. Esto revela oportunidades para el agregado de valor en la ganadería regional. Análisis futuros profundizarán la caracterización de segmentos mediante técnicas estadísticas multivariadas, como análisis de correspondencia y de cluster.

Bibliografía

- BIFARETTI, A. 2016. Conferencia IPCVA, abril de 2016, Tandil, Provincia de Buenos Aires, Argentina.
 SANTESMASSES MESTRE, M., KOSIAK DE GESUALDO, G. y SÁNCHEZ DE DUSSO, F. 2004. Madrid, Ed. Pirámide. 1135p.

TPP 11 Índices y coeficiente de producción de carne de bovinos de distintos biotipos en el NOA.

Albornoz, A.A.^{1*}, Orellana, C.R.¹, Raccioppi, A.², Fernández Madero, J.², Gómez Campero, M.G.¹, Dorao, M.E.¹, Savino, L.¹ y Rodríguez Vaquero, R.E.¹

¹Fac. de Agronomía y Zootecnia – UNT. Programa PIUNT A622. ²Fac. de Cs. Agrarias y Veterinaria – UCSa

*E-mail: aldoalbornoz@hotmail.com

Index and meat production coefficient of different beef biotypes of NOA.

Introducción

La producción bovina de carne del Noroeste Argentino (NOA) utiliza diversos biotipos según las características ambientales, generando reses y carnes de distintas calidades. El objetivo del trabajo fue evaluar novillos (No) y toros (To) de varios biotipos a través de índices y coeficiente de producción de carne.

Materiales y métodos

Se utilizaron 60 bovinos machos enteros y castrados en el destete de 5 biotipos nacidos en la misma estación: 8 No y 6 To ½ Bonsmara y ½ Braford (Bos); 5 No y 4 To 5/8 Limousin y 3/8 Brangus (Lim); 7 No y 5 To ½ Blonde d'Aquitaine, 3/8 Brangus, 1/8 Limousin (Bld); 8 No y 5 To Santa Gertrudis (StG); 6 No y 6 To 7/8 Brangus y 1/8 Limousin (Brg). Se trabajó en Rosario de L La recría de los animales se realizó sobre pasturas y el engorde fue a corral, ingresando al con un peso promedio de 199 Kg. La ración estuvo conformada por silaje de maíz (50%), alfalfa picada (30%), grano de maíz (8%) y de poroto (7%), y afrechillo de trigo (5%). La finalización del engorde estuvo determinada por apreciación visual, cuando se obtuvo el peso vivo (PV) desbastado y edad (E) del animal terminado.

Se realizaron 5 faenas, en cada una 12 bovinos. Se determinó peso (PR) y rendimiento (Rend) de res. Se despostó la media res (MR) izquierda obteniéndose los cortes comerciales de carne (C), sus pesos (kgC) y porcentajes (%C) de la MR. El índice de crecimiento (IC) resultó del cociente del PV y E en días; el incremento neto de res (INR) e incremento neto de C (INC) resultaron de los cocientes entre PR y E, y kgC y E respectivamente. El producto entre Rend por %C sobre 100 determinó el Coeficiente de Producción de Carne (CoefPC).

Se usó un diseño factorial 5x2 (genotipo con 5 niveles y sexo con 2 niveles). El contraste se realizó; empleando ANOVA ($\alpha=0,05\%$) y test de Duncan como test a posteriori

utilizando el Programa INFOSTAT.

Resultados y Discusión

En PV hay diferencia significativa en biotipos y sexo, siendo los más pesados StG, Brg y To ($p<0,05$); lo mismo sucede en PR, salvo Bld que no tiene diferencia entre Lim, StG y Brg; y en Rend no hay diferencia entre sexo ($p>0,05$), pero Bld obtuvo el mayor rinde, aunque no se diferenció significativamente de Brg. En E no hay diferencias entre biotipos, pero si en el sexo, donde los No alcanzaron características de faena a menor edad ($p<0,05$).

Los kgC presentan igual comportamiento que PV, pero Bld no se diferencia de StG ni de Brg; los %C hay diferencia en la interacción biotipos sexo, siendo Bld y To los de mayor valor ($p<0,05$). En los índices (IC, INR e INC) no hay diferencia en el sexo, mientras los biotipos Bld, StG y Brg presentan los mayores valores de INR y INC, y Brg mayores valores en IC ($p<0,05$); y en el CoefPC no presenta diferencia debidas al sexo, pero si al biotipo, siendo Bld el único que se diferencia del resto ($p<0,05$). To, a pesar que tuvieron mayor PV, PR, kgC y %C, sus índices y CoefPC fueron similar a No por su mayor E y similar Rend. Bld que tuvo un menor PV que StG y Brg, se iguala a ellos en PR, kgC, e índices, y los supera en %C por su mayor Rend; y como consecuencia de ello resultó superior en el CoefPC.

Conclusión

Índices y coeficiente brindan valiosa información. Los primeros relacionan PV, PR y kgC con E, mientras que CoefPC relaciona Rend con el %C; todos criterios objetivos de calidad del animal vivo y de su res, muy valorado por la cadena de la carne. En este ensayo se destaca Bld debido a sus características de doble musculatura.

Agradecimiento

Al Dr. Ing. Zoot. Carlos Orellana por transmitir sus amplios y actualizados conocimientos en investigación de bovinos para carne.

Cuadro 1. Valores medios para distintos Biotipos y Sexo

Variables	Biotipos						Sexo		P valor		
	Bos	Lim	Bld	StG	Brg	No	To	Biotipo	Sexo	B x S	
PV, kg	388,8±24,7 a	395,0±20,0 a	399,8±24,0 a	432,9±38,6 b	434,3± 31,7 b	402,2±20,7	418,2±37,6	< 0,01	0,03	0,27	
PR, kg	217,2±17,1 a	223,3±17,8 ab	236,3±17,0 bc	243,4±22,1 c	249,8±19,8 c	228,8±18,2	239,2±24,8	< 0,01	0,03	0,15	
Rend, %	55,84±2,27 a	56,52±3,11 a	59,08±1,52 b	56,05±1,70 a	57,51±1,68 ab	56,82±2,19	57,18±2,55	< 0,01	0,52	0,63	
Edad, d	703,9±30,4	725,5±27,9	699,0±25,4	713,9±31,8	703,2±28,8	693,9±28,1	724,3±20,9	0,13	<0,01	0,46	
C, kg	94,0±7,9 a	95,5±7,7 a	103,3±7,2 b	105,0±9,7 b	108,0±9,4 b	98,2±7,7	104,0±11,3	< 0,01	0,01	0,06	
C, %	86,71±0,94 a	86,38±0,99 a	88,21±1,55 b	86,58±0,82 a	86,63±1,82 a	86,37±1,33	87,43±1,26	< 0,01	<0,01	0,05	
IC, kg/d	0,553±0,033 a	0,546±0,043 a	0,573±0,038 ab	0,607±0,055 ab	0,619±0,050 c	0,581±0,050	0,578±0,055	< 0,01	0,81	0,81	
INR, kg/d	0,309±0,024 a	0,309±0,033 a	0,338±0,024 b	0,341±0,029 b	0,356±0,030 b	0,330±0,030	0,331±0,037	< 0,01	0,96	0,59	
INC, kg/d	0,134±0,012 a	0,132±0,015 a	0,148±0,011 b	0,147±0,013 b	0,154±0,013 b	0,142±	0,144±	< 0,01	0,55	0,37	
CoefPC, %	48,42±2,26 a	48,83±2,94 a	52,13±1,95 b	48,53±1,71 a	49,84±2,40 a	49,59±2,37	50,02±	< 0,01	0,12	0,38	

Letras distintas dentro de cada fila indican diferencias significativas de acuerdo al Test de Duncan ($p<0,05$). Bos: Bonsmara; Lim: Limousin; Bld: Blonde d'Aquitaine; StG: Santa Gertrudis; Brg: Brangus; No: Novillo; To: Toro; PV: Peso Vivo; PR: Peso Res; Rend : Rendimiento de res; C: Piezas comerciales, en kg y %; IC: Índice de Crecimiento; IN: Incremento Neto; INC: Incremento Neto de Piezas comerciales ; CoefPC: Coeficiente de Producción de Carne en %.

TPP 12 Calidad de las reses de novillos Bradford, Criollo Argentino y F1 terminados a corral.

Zimmerman, M.^{1*}, Bottegal, D.¹, Oliverio, M. L.¹, Ferrario, J.², Ortega, M. F.¹, Martínez, S.³, Royo, V.¹, Molina, A.¹, Holgado, F.¹ y Nasca, J.A.¹

¹ IACS, CIAP, INTA, ² Asesor privado, ³ ICyTA, FAYa, UNSE

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

Carcass quality of Braford Criollo Argentino, and F1 steers finished in feedlot.

Introducción

La mayor parte de las transacciones comerciales en el mercado de la carne tienden a realizarse sobre reses más que sobre el animal vivo. La calidad de la res depende fundamentalmente de las proporciones relativas en los tejidos que la componen y lo que más importa es la composición de su parte comestible. La raza animal es, entre otros, uno de los factores que puede afectar la composición de la res. El objetivo de este trabajo fue evaluar la calidad de las reses obtenidas en novillos Criollo Argentino (CrA), Braford (Bra) y cruza Criollo x Braford (F1) engordados a corral.

Materiales y métodos

Seis novillos de cada raza: CrA, Bra y F1, de 17 meses de edad fueron engordados durante 55 días en corrales individuales provistos de comederos y bebederos. La dieta fue totalmente mezclada, compuesta por silaje (28,8%), grano entero (23%) y molido (34,4%) de maíz, harina de girasol (12,2%), urea (0,5%) y núcleo vitamínico mineral (1,2%). Al final del engorde se registró peso vivo (PV), área de ojo de bife (AOB) y espesor de grasa dorsal (EGD), mediante ecografía (Esaote Aquila Vet). Se calculó índice de muscularidad (IM= AOB/PV) y porcentaje de rendimiento de cortes minoristas [*Retail Cuts*: $RC = 65,59 - (9,93 * EGD_{(pulg)}) - (1,29 * KPF) + (1,23 * AOB_{(pulg)}) - (0,013 * PC_{(lb)})$] donde PC es el peso de la canal y KPF es la grasa pélvico renal y pericárdica considerada como un 3% del PC. A las 24 hs post-faena, de cada animal se tomó una muestra de la 10° costilla de la media res izquierda para realizar disección y estimar composición tisular. La media canal derecha se sometió a desposte comercial, registrándose el peso de cortes cárnicos, agrupados en 4 categorías: cortes de 1ra (bola de lomo, cuadril con colita, tapa de cuadril, cuadrada, peceto, nalga, tapa de nalga, lomo, costeleta ancha y costeleta lisa), cortes de 2da (azotillo, paleta chata, paleta rolliza, jamón de paleta, primo, duro de pecho, roast beef y tortuguita), cortes de asado (vacío, entraña, costilla común y especial, faldita y matambre), cortes de menor valor (puchero común y especial, alita y carne para picar). Se calculó la proporción que representa cada uno de ellos sobre el peso de la media res. Se utilizó un diseño completamente aleatorizado (DCA) de un factor con 3 niveles (CrA, Bra, F1; n = 6). Se contrastaron las medias con ANOVA ($\alpha=0,05$) y Tukey como test a posteriori. Se utilizó el programa estadístico InfoStat.

Resultados

Bra presentó mayor PV, AOB y PC que CrA ($p=0,0155$, $p=0,0391$, $p=0,0031$), presentando F1 valores intermedios, que no difieren de los otros dos genotipos. Bra y F1 presentaron mayor EGD ($p=0,0006$) que CrA. CrA mostró una tendencia ($p=0,051$) a diferenciarse por mayor muscularidad (IM) y mayor valor ($P=0,0008$) de RC que las otras dos razas, lo que indicaría que la cantidad predecible de carne vendible, expresada como proporción de peso de las canales, fue mayor en CrA que en las otras dos razas.

Coincidentemente, CrA presentó una tendencia ($p=0,0558$) a mostrar mayor % de magro que Bra y F1 y menor % grasa subcutánea ($p=0,0066$) que Bra y menor intermuscular ($p=0,0361$) que F1. (Cuadro 1). Resultados similares fueron reportados por Orellana et al., 2009a.

Cuadro 1. Calidad de res de novillos Braford (Bra), F1 (CrA x Bra) y Criollo Argentino (CrA) terminados a corral

Variable	Bra	F1	CrA	EE	p-valor
PV, kg	437,2 a	418,0 ab	398,8 b	8,1	0,02
AOB, cm ²	64,6 a	56,9 ab	60,9 b	1,9	0,04
IM	14,8 ab	13,7 b	15,3 a	0,4	0,05
EGD, mm ²	8,1 a	7,9 a	5,2 b	0,4	<0,01
PC, kg	249,6 a	230,0 ab	217,6 b	5,5	<0,01
RC (%)	63,7 a	62,8 a	65,0 b	0,3	<0,01
Composición Tisular (%)					
Hueso	15,3	17,6	15,1	1,3	0,41
Magro	55,6	54,9	61,2	1,9	0,06
G. Subcutánea	11,0 a	7,5 b	7,4 b	0,8	0,01
G. Intermuscular	12,9 ab	13,9 a	9,3 b	1,1	0,04

Ref: PV: peso vivo; AOB: área de ojo de bife; IM: índice de muscularidad, EGD: espesor de grasa dorsal; PC: peso canal, RC: Retail Cuts. G.: grasa.

Letras distintas en la misma fila indican diferencias entre razas ($p<0,05$)

Del desposte se destaca que la cantidad (en kg) de los cortes, según su valor, muestra una tendencia a diferenciarse o difiere según la raza, presentando Bra menor valor que CrA para cortes de asado y cortes de menor ($p=0,0061$ y $p=0,0113$) valor (Cuadro 2). Sin embargo, al contrastar las proporciones que los cortes representan sobre la res, las diferencias solo son significativas para cortes de 1ra y grasa, mostrando CrA valores superiores ($p=0,0316$) en cortes de 1ra e inferiores ($p=0,0316$) en grasa con respecto a F1, presentando Bra valores intermedios. Resultados similares reportaron Orellana et al., 2009b.

Cuadro 2. Peso y proporción de cortes comerciales de medias reses de novillos Braford (Bra), F1 (CrA x Bra) y Criollo Argentino (CrA) terminados a corral

Variable	Bra	F1	CrA	EE	p-valor
cortes de 1ra, kg	36,8	33,3	33,3	1,1	0,05
cortes de 2da, kg	25,1	22,7	22,0	1,0	0,09
cortes de asado, kg	19,6 a	17,8 b	17,1 b	0,5	0,01
cortes de < valor, kg	30,8 a	28,6 ab	27,4 b	0,7	0,01
grasa, kg	9,4 a	9,3 a	5,7 b	0,8	0,01
cortes de 1ra, %	29,5 ab	28,7 b	30,5 a	0,4	0,03
cortes de 2da, %	20,1	19,5	20,1	0,4	0,60
cortes de asado, %	15,6	15,3	15,8	0,3	0,57
cortes de < valor, %	24,7	24,7	25,1	0,4	0,64
grasa, %	7,5 ab	7,9 b	5,3 a	0,7	0,04

Letras distintas indican diferencias entre razas ($p<0,05$).

Conclusión

La diferente composición tisular de los genotipos repercutió en el rendimiento de cortes comercializables. CrA tiende a presentar mayor muscularidad que los otros genotipos y obtuvo además un menor engrasamiento en un engorde de igual duración y ese sería el factor que más impacto tuvo sobre el rendimiento comercial.

Bibliografía

ORELLANA, C. 2009a. Meat Sci. 81: 57-64.

ORELLANA, C. et al. 2009b. Rev. Bra. de Cs Agr. v 4, n°4, 489-495.

TPP 13 Desempeño productivo y calidad de carne de novillos Braford, Criollo Argentino y F1 terminados a corral.

Zimerman, M.^{1*}, Bottegal, D.¹, Oliverio, M. L.¹, Ferrario, J.², Martinez, S.³, Royo, V.¹, Molina, A.¹, Ortega, M. F.¹, Holgado, F.¹, Fernandez Salom, M.J.³, Taboada, N.³ y Nasca, J.A.¹

¹ IIACS, CIAP, INTA, ² Consultor privado, ³ ICyTA, FAyA, UNSE

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

Productive performance and meat quality of Braford, Criollo Argentino, and F1 steers finished in feedlot.

Introducción

La conformación de la res y la calidad de la carne están afectadas por la raza (Pere Albertí, 2002), sin embargo, los consumidores a veces realizan asociaciones entre la raza y aspectos inherentes a la calidad de la carne que, en muchas ocasiones, no están bien fundadas (Pacho Jiménez, et al., 2009) En este sentido, al contrastar a la raza Criollo Argentino (CrA) con otras, se reportó que la misma presenta mejor composición de ácidos grasos en la carne que la raza Braford (Bra) (Orellana et al., (2009) y mayor contenido de músculo en las reses que la raza Angus (Garriz et al., 1993). El objetivo de este trabajo fue evaluar el desempeño productivo y la calidad de la carne obtenida en novillos CrA, Bra y cruce Criollo x Braford (F1) engordados a corral.

Materiales y métodos

En el Instituto de Investigación Animal del Chaco Semiárido (IIACS), se trabajó con seis novillos (NO) de cada raza: CrA, Bra y F1, de 17 meses de edad que fueron asignados a corrales individuales provistos de comederos y bebederos. Durante 55 días recibieron una dieta totalmente mezclada (28,8% silaje de maíz planta entera, 34,3% grano de maíz molido, 23% grano de maíz, 12,2% harina de girasol, 0,5% urea y 1,2% núcleo vitamínico mineral). La alimentación fue a voluntad, con un suministro diario. Al inicio y final del engorde se registró peso vivo (PV), área de ojo de bife (AOB) y espesor de grasa dorsal (EGD) mediante ecografía (Esaote Aquila Vet). Se calculó la ganancia media diaria de PV (GMD). Se estimó % de grasa intramuscular (GI) y *marbling score* (MS, escala 0 al 6) por ecografía al final del engorde. Los animales se faenaron en el matadero Bella Vista Manufacturing, ubicado a 15 km del IIACS, en dos días, asignando aleatoriamente 3 NO de cada genotipo a cada día. Se registró pH de la carne a los 45 min y 24 h. *post-mortem* (pHi y pHf respectivamente con phmetro Hanna 99163). A las 24 hs post-faena se tomaron muestras del músculo *Longissimus dorsi* de cada NO entre la 11° y 13° vértebra. Sobre las muestras frescas se midió color instrumental (L*, a* y b* con colorímetro Minolta CR-300, iluminante C), capacidad de retención de agua (CRA por método de jugo exprimible de carne cruda), pérdidas por cocción (PPC) y dureza (con texturómetro TA-XT2 en muestras maduradas 3 días). Las diferencias de color (ΔE , Abril et al., 2001) entre genotipos se calculó mediante la siguiente ecuación: $\Delta E = [(L^*_1 - L^*_0)^2 + (a^*_1 - a^*_0)^2 + (b^*_1 - b^*_0)^2]^{-1/2}$. Se utilizó un diseño completamente aleatorizado (DCA) de 1 factor con 3 niveles (CrA, Bra, F1; n = 6). En las variables de calidad de carne el día de faena también se consideró un efecto principal. Se contrastaron las medias con ANOVA ($\alpha=0,05$) y Tukey como test a posteriori. Se utilizó el programa estadístico InfoStat.

Resultados y Discusión

Bra presentó mayor PV que CrA al inicio (p=0,0033) y final (p=0,0155) del engorde, ubicándose F1 en valores intermedios. Bra y F1 presentaron mejor engrasamiento

inicial y final que CrA (p=0,0004 y p=0,0006). Al finalizar el engorde, Bra presentó mayor AOB (p=0,0391) que F1, ubicándose CrA en valores intermedios. El engrasamiento intramuscular no estuvo afectado por la raza (P=0,1085), como tampoco la tasa de ganancia de PV (p=0,7924).

Cuadro 1. Comportamiento productivo de novillos Braford (Bra), Criollo Argentino (CrA) y F1 (CrA x Bra) en terminación a corral

		Bra	F1	CrA	EE	p-valor
inicio engorde	PV, kg	358,83 a	344,00 ab	322,33 b	6,26	0,0033
	AOB, cm ²	51,74	46,92	51,06	2,37	0,3256
	EGD, mm	0,49 a	0,55 a	0,41 b	0,02	0,0004
final engorde	PV, kg	437,17 a	418,00 ab	398,83 b	8,12	0,0155
	AOB, cm ²	64,59 a	56,93 b	60,87 ab	1,9	0,0391
	EGD, mm	8,05 a	7,95 a	5,18 b	0,46	0,0006
	GI (%)	1,73	1,98	1,62	0,12	0,1085
	MS	3,67	3,81	3,61	0,07	0,1106
GMD		1,42	1,35	1,39	0,08	0,7924

Letras distintas en la misma fila indican diferencias entre razas (p<0,05)

No se halló interacción entre raza y día de faena en los parámetros estudiados. La raza afectó los parámetros L* y a* del color, siendo la carne de Bra más clara (p=0,0151) que la de CrA y ésta última más roja (p=0,0006) que la de los otros genotipos. Al contrastar el color de la carne entre genotipos, los valores de ΔE obtenidos fueron 6,10 (Bra vs CrA); 3,45 (Bra vs F1) y 2,83 (CrA vs F1). El día de faena afectó el pH muscular medido a los 45 min *post-mortem* (p=0,0010) y también el valor de a* (p=0,04).

Cuadro 2. Parámetros de calidad de carne de novillos Braford (Bra), F1 (Bra x CrA) y Criollo Argentino (CrA) terminados a corral.

Variable	Bra	F1	CrA	EE	significancia	
					raza	día faena
pH45	6,56	6,38	6,43	0,08	ns	**
pH24	5,89	5,84	5,84	0,08	ns	ns
L*	40,09 a	37,01 ab	35,38 b	0,97	*	ns
a*	14,55 a	16,07 a	18,32 b	0,5	**	*
b*	6,12	5,71	5,16	0,42	ns	ns
PPC (%)	33,64	32,29	31,45	2,1	ns	ns
CRA	37,68	38,96	39,13	3,11	ns	ns
Dureza , N	40,82	41,8	37,74	7,93	ns	ns

Letras distintas en la misma fila indican diferencias entre medias. *: p-valor<0,05, **: p-valor<0,01, ns: p-valor>0,05

Conclusión

Los 3 genotipos presentaron similar desempeño productivo, aunque Bra y F1 obtuvieron mejor engrasamiento final. Los valores de ΔE hallados indicarían que las diferencias de color entre Bra y CrA y entre Bra y F1 pueden ser percibidas por el ojo humano. Se destaca que otros parámetros tales como la dureza y la CRA no han sido afectados por la raza.

Bibliografía

- GARRIZ, C. 1993. Ganado bovino Criollo. Tomo 3 pp 178-197.
 ORELLANA. 2009. Meat Sci. 81: 57-64.
 PACHO JIMÉNEZ. 2009. Rev Complut. De Cs Vet. Vol 3,n°2 pp 100-111.
 PERE ALBERTI. 2002. INIA SC97-01

TPP 14 Calidad de la carne porcina producida en dos sistemas: cama profunda vs intensivo a campo en invierno y verano.

Zimmerman, M.^{1*}, Van Nieuwenhove, C.², Bottegal, D.¹, Oliverio, M.L.¹, Fernandez Salom, M.J.³, Ruiz, S.⁴, Ramos Elwart, Y.³, Luna Pizarro, P.⁵ y Martinez, S.³

¹ IIACS, CIAP, INTA. ²CERELA, CONICET. ³FaYA, UNSE. ⁴EEA INTA Santiago del Estero, ⁵ Fac. Ingeniería UNJU.

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

Swine meat quality produced in two systems: deep bed vs intensive field in winter and summer.

Introducción

Los sistemas productivos afectan la calidad de la carne a través de la alimentación, limitaciones de espacio, condiciones ambientales y bienestar (Hill, 2000, Gentry et al., 2002). La producción a campo presenta la posibilidad incorporar pasturas en la alimentación, mejorando la composición de la grasa y otorgándole al producto un valor agregado asociado a aspectos éticos, de inocuidad y salubridad (Moisés et al., 2007 y Daza et al., 2009). El sistema de Cama Profunda (CP) es una alternativa de baja inversión de los sistemas a campo, permitiendo disminuir la superficie/animal y mantener o mejorar la conversión alimenticia. Este trabajo compara la calidad de la carne porcina obtenida en dos sistemas alternativos para la producción de pequeña y mediana escala en el norte de Argentina en dos estaciones de año contrastantes, utilizando pasturas muy difundidas en la región.

Materiales y métodos

Los sistemas (Sist) evaluados: CP e Intensivo a Campo (IAC) están ubicados en el Inst. de Investigación Animal del Chaco Semiárido (IIACS) de INTA, Leales, Tucumán. Se contrastaron dos estaciones (Est): invierno/2017 (INV) y verano/2018 (VER). En CP la superficie asignada por animal fue de 2,5 m², usando rollos de *Chloris Gayana* como material de cama. El sistema IAC consistió en potreros implantados con *Avena sativa* en INV y *Megathyrus maximus* en VER, con una superficie asignada de 84 m²/cab. Al destete, los lechones fueron aleatoriamente distribuidos en cada sistema (INV y VER con 2 y 4 repeticiones respectivamente) y permanecieron allí hasta alcanzar el peso de faena (106 kg y 166 días de vida). El manejo de la alimentación fue idéntico en ambos sistemas. La faena de los animales se realizó en el matadero frigorífico de la coop. 20 de junio, ubicado a 30 km del IIACS, en los meses de septiembre (INV) y febrero (VER). Se valoraron parámetros relativos a la calidad de las canales y carne de 44 animales (5 y 3 animales por cada repetición para INV y VER respectivamente). Se registró: peso vivo pre-faena (PV), peso canal (PC), rinde de faena (PC*100/PV), pH a 45 min y 24 hs post-faena (pHi y pHf respectivamente), con pHmetro Hanna 99163 sobre el músculo *Longissimus dorsi* (LD) izquierdo entre la 10° y 11° costilla. Se tomaron muestras de LD (11° y 12° costilla) a las 24 hs pos-faena. Las mismas fueron congeladas para su almacenamiento y descongeladas en refrigeración durante 24 hs para la posterior medición de color instrumental sobre la 11° costilla (L*, a* y b*, con colorímetro Minolta CR-300, iluminante C) y análisis de perfil de ácidos grasos (AG) sobre la 12° costilla, mediante cromatografía gaseosa. Se trabajó con un diseño factorial 2x2 donde los factores principales fueron Sist y Est y se consideró la interacción de ambos factores (S x E). Las medias fueron contrastadas a través de ANOVA ($\alpha=0,05$) mediante paquete estadístico InfoStat. Cada repetición fue considerada una unidad experimental.

Resultados y Discusión

Los animales de CP mostraron una tendencia a mayor PV ($p=0,0561$) y PC ($p=0,0127$), asimismo, los producidos en INV también presentaron mayor PC ($p=0,0007$) que los de VER. Se halló interacción entre Sist y Est para rinde ($p=0,0075$, no mostrado en el Cuadro). No se halló efecto ($p>0,05$) de los factores estudiados sobre el pH, ni sobre L* y a* del color. En relación a la composición de AG, solo hubo efecto de la interacción Sist x Est (no mostrado en el Cuadro) para n-6 ($p=0,0465$) y AGPI/AGS ($p=0,0445$). CP presentó mayor nivel ($p=0,0193$) de AGS que IAC y a su vez, INV mayor ($p=0,0291$) que VER. De manera inversa, los AGPI fueron menores ($p=0,0156$) en CP que en IAC y a su vez menores ($p=0,0384$) en INV que en VER. Desde el punto de vista de funcionalidad de los AG, la carne de los animales de IAC evidenciaron menor índice aterogénico (IA) ($p=0,0439$), mayores valores de n-3 ($p=0,0156$) y n-6 ($p=0,021$), menor ($p=0,0251$) relación AGS/AGI y mayor ($p=0,0094$) AGPI/AGS. Esto se debe a la presencia de pasturas disponibles para consumo, con alto contenido de ácidos linoleico y linolénico.

Cuadro 1. Calidad de canales y carne porcina producida en sistema de cama profunda e intensivo a campo

	CP		IAC		EE	significancia	
	INV	VER	INV	VER		Sist	Est
PV (k)	109,21	108,29	102,73	105,03	2,15	ten	ns
PC (k)	97,84	88,69	91,75	85,6	1,41	*	**
rinde (%)	89,57 a	81,92 c	86,88 b	81,52 c	0,31	**	**
pHi	5,79	6,24	5,96	6,01	0,13	ns	ns
pHf	5,85	5,67	5,68	5,61	0,07	ns	ns
L*	49,49	45,27	47,83	45,24	1,67	ns	ten
a*	8,27	8,9	8,88	8,78	0,34	ns	ns
b*	1	2,31	1	3,02	0,42	ns	**
Ácidos grasos							
AGS	38,86	37,28	36,81	31,4	1,05	*	*
AGI	61,13	62,67	63,16	68,54	1,04	*	*
AGMI	50,03	50	48,49	43,34	21,5	ns	ns
AGPI	11,11	12,67	14,67	25,2	0,02	*	*
IA	0,49	0,38	0,45	0,3	1,47	*	**
n-3	9,44	10,44	12,51	19,23	0,53	*	*
n-6	2,33 b	3,17 b	2,77 b	6,61 a	0,22	*	*
n-6/n-3	4,07	3,41	4,53	3,02	0,03	ns	**
AGS/AGI	0,64	0,6	0,58	0,46	0,06	*	*
AGPI/AGS	0,29 b	0,34 b	0,40 b	0,82 a	1,23	**	*

Letras diferentes en una misma variable indican diferencias en la interacción S x E; ns=no significativo; *= $p<0,05$; **= $p<0,01$; ten=tendencia

Conclusiones

Desde el punto de vista productivo, los animales de CP evidenciaron un incremento en PV, PC y mayor rinde. La calidad de la carne (pH y color) fue similar en ambos sistemas, sin embargo, el perfil de AG se vio afectado por el sistema productivo y la estación, sugiriendo que los animales a campo ingieren, además de la dieta ofrecida, las pasturas disponibles. Esto incide positivamente en la incorporación de AG esenciales, y a su vez reduce el poder aterogénico de la grasa, hecho beneficioso sobre la salud humana.

Bibliografía

- DAZA, et al. 2009. Meat Sci. 81; 641-644.
 GENTRYT et al., 2002. Jour. Anim. Sci 80, 1781-1790.
 HILL, 2000, 5to. Sem. Internac. de Suinocultura, 83-88.
 MOISA et al., 2007. Rev. Arg. Prod. Anim. 27, 347-395.

TPP 15 Suplementación estival de vaquillonas cruza continental con grano de maíz y una mezcla (50:50) de burlanda y maíz sobre una pastura de alfalfa y gramíneas.

Kloster, A.M.^{1,2*}, Zurbriggen, G.A.¹, García Montaña, T.², Carduza, F.³, Cassetta, G.² y Conde, M.B.¹

¹EEA INTA Marcos Juárez, CC.21, 2580 Marcos Juárez (Córdoba). ²IAP CByA (Ingeniería Agronómica), UNVM, Villa María (Córdoba). ³Instituto de Tecnología de Alimentos (INTA, Castelar).

*E-mail: kloster.andres@inta.gob.ar

Summer supplementation of continental cross breeding heifers with corn grain, and corn grain plus DDGS (50:50) on alfalfa-grass pastures.

Introducción

Apareamientos simples de razas continentales sobre vientres británicos, en su concepción clásica, suponen un destino de faena de la totalidad de la progenie de machos y hembras. Sobre estas vaquillonas F1, se evaluaron dos alternativas de suplementación energética estival con el objetivo de mitigar, por la vía alimentaria, los efectos del estrés calórico estival y su repercusión sobre el desempeño productivo y obtener información sobre eventuales diferencias en calidad de carne atribuibles a la composición de los suplementos.

Materiales y métodos

El trabajo se realizó en la EEA INTA Marcos Juárez con el objetivo de comparar, en el período estival, el desempeño productivo y algunas características de res de vaquillonas cruza Charolais x Aberdeen Angus de 16-17 meses, sometidas a tres estrategias de alimentación durante el bimestre enero-febrero de 2018. Tras una recría pastoril desde abril a fines de diciembre, se formaron tres grupos que se manejaron separadamente bajo pastoreo rotativo en una pastura de alfalfa y festuca con una asignación de forraje media no inferior al 7% de PV. Durante 61 días, T1 (n=8) recibió una dieta pastoril + un 0,8% del PV de un suplemento de grano de maíz rolado; T2 (n=8) se suplementó con una mezcla 50:50 de burlanda seca de maíz (31% PB; 3,4 Mcal EM) y maíz al 0,8% del PV diario y T3 (n=7) accedió a una dieta pastoril pura. Los animales se pesaron cada 21 días, desde el inicio de la prueba hasta el embarque. Post faena, se midieron el peso de res, largo de res y de pierna, y el espesor de grasa dorsal (EGD), el área de ojo de

bife (AOB) y el veteado (según cartillas USDA) sobre el músculo *Longissimus dorsi* a la altura de la 13° costilla. Los resultados se analizaron por ANVA utilizando el procedimiento GLM de SAS University. Las medias se compararon por contrastes ortogonales para testear la suplementación como efecto global (T1+T2) vs T3 y la eventual diferencia entre suplementos (T1 vs T2).

Resultados y Discusión

Las carcasas del grupo pastoril tuvieron menor rendimiento en res, sugiriendo que, a pesos de faena similares, su llenado ruminal superó al de los tratamientos suplementados (Cuadro 1). La tipificación tuvo a un fuerte patrón modal de Vq-B1 (100%) en correlato con un EGD que no difirió entre grupos, cercano a 5 mm, suficiente para un segmento de transformación y/o consumidor que valora carnes magras, pero inferior a los requisitos del mercado doméstico. Pese a un EGD "border line", el veteado superó al de reses británicas jóvenes de engorde a corral con diferentes proporciones de burlanda húmeda (Latimori et al, 2015).

Conclusiones

Tomados en conjunto, ambos suplementos, tuvieron efecto sobre el AMD frente al control pastoril. Esto se reflejó sobre el rendimiento en res y el AOB, pero no afectó al EGD. Además, la falta de diferencias entre los suplementos indica la viabilidad productiva de reemplazar parcialmente grano de maíz por burlanda seca de maíz como suplemento.

Bibliografía

LATIMORI, N.J., KLOSTER, A.M., BAGUES, S., CARDUZA, F., GRIGIONI, G., CUNZOLO, S. y PEREZ, C.D. 2015. Rev. Arg. Prod. Anim. Vol. 35 (Supl.1):315.

Cuadro 1. Desempeño físico y atributos de res de vaquillonas cruza continental suplementadas con maíz (T1); con una mezcla de maíz y burlanda (T2) y alimentadas con una dieta pastoril exclusiva (T3).

Indicador	Tratamientos			Contrastes ortogonales	
	T1	T2	T3	T1 vs T2	T1 y T2 vs T3
Peso inicial, kg	309,0 ± 35,6	310,6 ± 30,4	313,8 ± 24,0	NS	NS
Peso de faena, kg	348,1 ± 38,8	352,8 ± 36,4	342,6 ± 27,0	NS	NS
AMD 0-61 días, g/día	641 ± 155 a	691 ± 208 a	471 ± 161 b	NS	*
Rendimiento en res, %	54,2 ± 2,0 a	56,1 ± 0,4 a	52,8 ± 1,8 b	NS	*
Largo de res, cm	123,7 ± 3,7	122,9 ± 4,9	122,4 ± 2,6	NS	NS
Largo de pierna, cm	58,7 ± 2,3	55,97 ± 0,5	58,2 ± 1,0	NS	NS
Tipificación modal, %	Vq B1 (100)	Vq B1 (100)	Vq B1 (100)	-	-
Espesor de grasa dorsal, cm	5,0 ± 2,2	5,3 ± 1,2	5,2 ± 2,8	NS	NS
Área ojo de bife, cm ²	59,2 ± 4,6 a	63,5 ± 2,1 a	56,6 ± 6,3 b	NS	*
Veteado	2,08	2,00	2,00	-	-

Probabilidades de P valor. (*): p<0,05; (**): p<0,01 y NS = no significativo (p>0,05)

TPP 16 Efecto de la inclusión de proteína verdadera o urea en una dieta de alta energía sobre las características de la res en la terminación de novillos a corral.

Tobal, C.F.^{1*}, Pordomingo, A.J.^{1,2}, Pordomingo, A.B.^{2,3}, Moralejo, R.H.¹ y Allende, R.⁴

¹Universidad Nacional de La Pampa (Facultad de Ciencias Veterinarias) La Pampa – Argentina. ²EAA Anguil (INTA).

³Universidad Nacional de La Pampa (Facultad de Ciencias Exactas y Naturales), ⁴Universidad de Concepción, Chile.

*E-mail: cftobal@unlpam.edu.com.ar

Effect of different true protein sources or urea in a high-energy diet during fattening of feedlot steers.

Introducción

La incorporación de harinas proteicas de origen vegetal en una dieta de alta energía suministrada a novillos en terminación mejora el peso y las características de la res, en comparación con la inclusión de urea solamente como principal oferente de PB. El objetivo del estudio fue evaluar las características de la res de novillos terminados a corral con dietas de similar concentración energética y proteica pero con diferente oferente de PB.

Materiales y métodos

La experimentación se realizó en la Estación Experimental de INTA en Anguil, La Pampa. Se utilizaron 75 terneros Angus de (286,8 ± 1,3 kg PV) distribuidos en 25 corrales en grupos de 3 animales por corral.

Los animales recibieron 5 dietas isoenergéticas, isoproteicas y equivalentes en contenido de fibra detergente neutro con 14% de PB. Las dietas variaron en el tipo de fuente proteica: Urea, Urea - Harina de girasol (GiraUr), Harina de Girasol (Gira), Harina de girasol-Harina de Soja (GiraSj) y Harina de Soja y grano de maíz partido como oferente energético. La duración del período experimental fue de 90 días, luego de un acostumbamiento de 15 días. Finalizada la etapa experimental los animales se trasladaron a la planta de faena "Carnes Pampeanas", ubicada a 15 km de la Estación Experimental. Se faenaron los 75 animales a las 12 horas de su arribo y se registró el peso de carcasa caliente. A las 48 horas de la faena se extrajo un bloque de bifes con hueso de la media res izquierda de cada animal incluyendo del músculo *Longissimus dorsi* en un corte transversal a la columna vertebral entre la décima segunda y décima tercera costilla. Los bloques, se enfriaron por 96 horas a 2°C en planta frigorífica y se transportaron al laboratorio de Calidad de Carnes de la Estación Experimental de INTA en Anguil, La Pampa. Cada bloque fue congelado a -80°C en ultra freezer por 48 horas y luego se mantuvo en una cámara de frío a -20°C hasta la realización de determinaciones de espesor de grasa dorsal (EGD), área de ojo del bife (AOB), score de marbling, contenido de grasa intramuscular (GI), pH, color de la carne y el veteadado "marbling". Previo a éstas, los bloques

fueron descongelados a 4 (±) 1°C durante 24 horas. El diseño experimental fue completamente aleatorizado con 5 tratamientos. Se consideró el corral como unidad experimental (diseño proveniente de determinaciones de consumo y conversión). Determinado efecto de tratamientos ($p < 0,05$), las medias se compararon mediante test de Tukey (SAS, 1999).

Resultados y Discusión

Se detectó el efecto ($p < 0,001$) de la inclusión de las fuentes de proteína verdadera y en particular con la adición de harina de soja sobre el peso de la res. Las dietas que incluyeron proteínas verdaderas resultaron en mayor peso de res ($p < 0,05$), comparadas con la que incluyera urea solamente. El AOB creció ($P = 0,001$) con la incorporación de harinas proteicas de origen vegetal en la dieta. En promedio, el AOB de los animales de Gira, GrSj y Soja resultó similar ($p = 0,245$) pero el promedio de éstos fue superior al promedio de Urea y UrGr ($p = 0,020$). No se detectaron efectos de tratamientos ($p = 0,371$) en EGD. Sin embargo, el contenido de GI se incrementó ($p < 0,003$) con el agregado de las harinas proteicas. Con respecto al color, los tratamientos tuvieron efectos sobre los valores de L^* y a^* ($p < 0,035$) pero no sobre b^* ($p = 0,119$). La carne de los tratamientos con harina de soja resultó ($p < 0,043$) con más brillo (L^*). Por su parte las dietas con incorporación de las harinas vegetales habrían resultado en carnes menos rojas (menor a^*), comparadas con las dietas con mayor contenido de urea.

Conclusiones

La inclusión de las harinas de girasol o de soja en las dietas de engorde resulta en la mejora de las características de la res y de la carne. La inclusión de harina de soja generaría las mayores respuestas en peso de res, marbling y contenido de GI. La inclusión de harina de girasol respuestas intermedias.

Bibliografía

SAS INSTITUTE, 2009. SAS/ETS User's Guide, Version 8, Volumen 1.

	Urea	GiraUr	Gira	GiraSj	Soja	EEM	P
PV inicial, kg	286	287	287	288	286	4,7	0,728
PV final, kg	376 a	386 ab	404 bc	404 bc	404 bc	5,5	0,001
Peso de res, kg	215 a	225 b	237 c	239 c	241 c	2,15	0,023
EGD, mm	7,7	7,8	8,0	8,2	8,3	0,35	0,371
AOB, cm ²	57,2 a	56,8 a	59,4 b	61,0 b	60,7 b	1,05	0,001
Marbling score	3,2 a	3,2 a	3,7 ab	4,5 b	4,8 b	0,67	0,048
pH	5,67	5,66	5,61	5,63	5,62	0,06	0,514
GI, %	3,9 a	4,6 b	4,6 b	4,8 bc	5,1 c	0,16	0,012
Color músculo							
L^*	39,2 a	40,3 b	41 c	41,6 d	41,8 d	0,24	0,035
a^*	16,4 c	15,7 b	14,9 ab	14,5 a	14,5 a	0,33	0,024
b^*	12,8	12,7	12,2	11,4	11,3	0,06	0,119

PV: Peso vivo, EGD: Espesor de Grasa Dorsal, AOB: Área de Ojo de Bife, GI: Grasa Intramuscular. Letras distintas de medias en filas indican diferencias significativas ($p < 0,05$); EEM = Error estándar de la media.

TPP 17 Efectos de la inclusión de fuentes de proteína verdadera o urea en dietas de alta energía sobre el peso y características de la res en dietas en la recría de novillos Angus a corral.

Tobal, C. F.^{1*}, Pordomingo, A.J.², Pordomingo, A.B.^{2,3}, Allende, R.⁴ y Moralejo, R.¹

¹Universidad Nacional de La Pampa (Facultad de Ciencias Veterinarias) La Pampa – Argentina. ²EEA Anguil (INTA),

³Universidad Nacional de La Pampa (Facultad de Ciencias Exactas y Naturales), ⁴Universidad de Concepción, Chile.

*E-mail: cftobal@unlpam.edu.com.ar

Effect of different protein sources or urea in a high-energy diet on carcass characteristics of Angus steers during backgrounding.

Introducción

La calidad de proteína ofrecida a novillos afecta el crecimiento y las características de la res. Se plantea que la inclusión de proteínas verdaderas en la dieta de novillos en recría mejora el peso y la res, comparada con la inclusión de urea. Se hipotetiza también que la respuesta es mayor con la inclusión de harina de soja, comparada con la de girasol. El objetivo del estudio fue comparar el efecto de dietas similares en concentración de energía metabolizable y PB, pero con diferente fuente de PB sobre el peso y características de la res.

Materiales y métodos

La experimentación se realizó en la Estación Experimental de INTA en Anguil, La Pampa. Se utilizaron 75 terneros Angus de (159,5 ± 3,2 kg PV) los cuales se evaluaron 35 (7 por cada tratamientos tomados al azar) las características de la res

Los animales recibieron 5 dietas isoenergéticas, isoproteicas y equivalentes en contenido de fibra detergente neutra, con 14% de proteína bruta. Las dietas variaron en el tipo de fuente proteica: Urea, Urea - Harina de girasol (GiraUr), Harina de Girasol (Gira), Harina de girasol-Harina de Soja (GiraSj) y Harina de Soja (Soja) y grano de maíz partido como oferente energético. Cumplido los 15 días de acostumbamiento y finalizada la etapa experimental de 120 días los animales se trasladaron a la planta de faena comercial, Carnes Pampeanas. Se faenaron los 35 animales (7 por cada tratamiento) y se registró el peso de carcasa caliente en kg. Se extrajo un bloque de bifos con hueso de la media res izquierda de cada animal 48 horas después de la faena, incluyendo del músculo *Longissimus dorsi* en un corte transversal a la columna vertebral entre la décima segunda y décima tercera costilla. Los bloques, se enfriaron por 96 horas a 2°C en planta frigorífica y se transportaron al laboratorio de Calidad de Carnes de (E.E. Anguil) aquí se congelaron a -20°C. Una vez descongelados a 4 (±) 1°C

durante 24 horas se calculó el (AOB) por planimetría, se midió con calibre el (EGD), con pHmetro (thermo Orion 420) se determinó el (pH) y con colorímetro (CR 310; Minolta) se midió el color en 5 sitios diferentes de la superficie del bife). Se determinó el veteado, con la escala oficial de “marbling” del USDA. El diseño estadístico fue completamente aleatorizado con 5 tratamientos en la parcela principal. El corral fue la unidad experimental (diseño proveniente de la evaluación de consumo y eficiencia) Se consideró un efecto de tratamientos (p<0,05), utilizando el test de Tukey (SAS, 1999).

Resultados y Discusión

Se detectaron efectos de tratamientos con la inclusión de las fuentes de proteína verdadera y en particular con la adición de harina de soja sobre el peso de la carcasa (p<0,001), el AOB, el EGD, el contenido de GI y el score de *marbling* (p<0,05). El contenido de GI resultó menor (p<0,001) para Urea y mayor para las dietas que incluyeron harina de soja. El score de *marbling* siguió el patrón similar al de GI aunque no se diferenció entre Urea y GiraUr, entre Gira y GiraSj. Los tratamientos no se diferenciaron en pH (p=0,339) ni en parámetros de color a* y b* (p=0,058). El valor de L* se incrementó (p=0,041) con la mayor inclusión de harina de soja en la dieta.

Conclusiones

La inclusión de harinas vegetales, en particular la harina de soja, resulta en mayor peso de res y mejoran el EGD, el AOB y el contenido de GI, además incrementa el parámetro de color el L* con respecto de la que incluyen urea.

Bibliografía

SAS INSTITUTE, 1999. SAS/ETS User's Guide, Version 8, Volumen 1.

	Urea	GiraUr	Gira	GiraSj	Soja	EEM	P
PV inicial, kg	161	160	160	158	159	3,2	0,899
PV final, kg	238 a	257 bc	265 c	281 d	295 e	4,8	0,001
Peso de res, kg	135 a	146 b	152 c	161 d	169 e	2,15	0,001
EGD, mm	3,2 a	3,6 a	3,6 a	4,5 b	4,4 b	0,25	0,006
AOB, cm ²	34,5 a	34,6 a	36,3 ab	36,5 ab	37,2 b	1,12	0,043
<i>Marbling</i> score	1,3 a	1,8 a	2,5 b	2,8 b	3,3 c	0,16	0,002
pH	5,71	5,72	5,68	5,67	5,65	0,11	0,339
GI, %	1,5 a	2,2 b	2,3 b	3,1 c	3,2 c	0,12	0,001
Color músculo							
L*	38,6 a	38,3 a	38,9 ab	39,2 b	39,3 b	0,18	0,041
a*	17,4	16,8	16,6	16,5	16,7	0,32	0,058
b*	12,8	12,6	12,2	12,3	11,9	0,23	0,143

Referencias: PV: Peso vivo, EGD: Espesor de Grasa Dorsal, AOB: Area de Ojo de Bife, GI: Grasa Intramuscular. Letras distintas en filas indican diferencias significativas (p<0,05); EEM = Error estándar de la media

TPP 18 Efectos del peso inicial y la duración del engorde a corral sobre el peso de vísceras y de carcasa de novillos Angus.

Alende, M.¹, Volpi-Lagrecia, G.^{1*}, Gelid, L.¹, Pordomingo, A. B.¹, Ortiz, D.A.¹, Murcia, V.N.¹, Gonzáles, A.C.¹, Camilletti, F.K.¹, Hurtado, A.¹, Porta Siota, F.¹, Garro, R.C.¹, Camilletti, M.¹, Fontana, L.M.C.¹, Bressan, E.², Grandini, D.², Borges, C.² y Pordomingo, A.J.¹

¹INTA EEA Anguil, La Pampa, Argentina; ²Phibro Animal Health Corporation.

*E-mail: volpilagrecia.g@inta.gob.ar

Effects of initial live weight and days on feed on visceral weight and carcass traits from Angus steers.

Introducción

En los bovinos, el tamaño relativo de las vísceras al resto del peso vivo varía con el tiempo. Las vísceras crecen rápidamente en los estadios iniciales del desarrollo y luego su tamaño se estabiliza, mientras se produce un mayor depósito de músculo y grasa. Así, las vísceras demandan mayor parte de la partición de energía neta en los animales jóvenes y livianos, mientras que en estadios posteriores, la mayor parte de la energía neta de crecimiento va destinada a la carcasa, donde se depositan los tejidos de mayor valor comercial. El objetivo del presente estudio fue evaluar los efectos del peso entrada y la duración del engorde a corral sobre el peso de vísceras y de carcasa de novillos Angus.

Materiales y métodos

Se utilizaron 136 novillos Angus de 2 pesos de inicio (PI) contrastantes: livianos (LIV, 310 kg) o pesados (PES, 415 kg). Al inicio, se faenaron 4 animales de cada PI para estimar rendimiento y composición de res inicial. Los tratamientos surgieron de un arreglo factorial 2 x 4 según PI y días en alimentación (DEA: 54, 83, 111, o 145 d). Los animales se alojaron en corrales (4 anim/corral, 4 corrales/tratamiento) en las instalaciones del INTA EEA Anguil. El contenido de PB de las dietas se adecuó al requerimiento de cada PI (14% para LIV y 12% para PES) y las raciones estuvieron compuestas por maíz partido (75% para LIV y 80% para PES), heno de alfalfa (12%), harina de soja (11% LIV, y 6% PES), núcleo mineral con 30 ppm monensina, 25 ppm virginiamicina (Nutrefeed) y urea. Se realizaron 4 faenas de acuerdo a los DEA. Se registró el peso de vísceras. A las 48 h *postmortem* cada media res izquierda fue separada en 3 piezas (cuarto delantero, incluyendo matambre y costeleteo hasta la 9ª costilla, central o asado y cuarto posterior, incluyendo el vacío y el costeleteo desde la 10ª

costilla) que fueron pesadas.

Los datos recolectados fueron analizados mediante proc mixed de SAS.

Resultados y Discusión

Los pesos relativos (%PV) del corazón, los riñones, el hígado y el bazo fueron menores ($p < 0,05$) para los PES en comparación con LIV y, exceptuando el corazón, a los 145 d en comparación con los restantes DEA (Cuadro 1). Los pesos relativos (%PV) del rumen, omaso y abomaso fueron similares ($p > 0,05$) entre PI y decrecieron ($p < 0,05$) con los DEA. Los pesos relativos (%PV) del omento y de la grasa de riñonada no fueron afectados ($p > 0,05$) por PI, y se vieron incrementados ($p < 0,01$) a medida que aumentaron los DEA. Los pesos de los cortes posterior y delantero fueron mayores ($p < 0,01$) en los PES en comparación con los LIV. La cantidad de DEA afectó ($p < 0,01$) dichos pesos, los cuales se vieron incrementados hasta los 111 d y luego se mantuvieron estables. Para el asado hubo una interacción significativa ($p = 0,0008$) entre PI y DEA. Si bien el peso del asado fue mayor ($p < 0,01$) en los PES que en los LIV, y se vio incrementado con los DEA, el aumento del peso de este corte fue de mayor magnitud a los 145 d en los animales PES que en los LIV (datos no mostrados) debido a un mayor engrasamiento apreciable visualmente.

Conclusiones

El peso relativo de la mayoría de los órganos se redujo a medida que aumentaron los DEA, excepto omento y grasa de riñonada, que aumentaron por mayor acumulación de grasa. El peso de corazón, riñones, hígado y bazo fue menor en %PV a medida que aumentó el PI.

Agradecimientos

Este ensayo se realizó en el marco de un convenio INTA EEA Anguil- Phibro Animal Health Corporation.

Cuadro 1. Peso de vísceras y piezas de la carcasa de novillos livianos y pesados faenados a los 54, 83, 111 o 145 días de engorde.

	PI			DEA				EEM	P-valor		
	LIV	PES	EEM	54	83	111	145		PI	DEA	PI x DEA
<i>Peso vísceras, % PV</i>											
Corazón	0,44	0,41	0,004	0,44	0,43	0,42	0,42	0,006	< 0,01	0,067	0,56
Riñones	0,25	0,22	0,003	0,25 a	0,24 ab	0,24 b	0,22 c	0,004	< 0,01	< 0,01	0,20
Hígado	1,35	1,27	0,017	1,39 a	1,32 a	1,34 a	1,18 b	0,024	< 0,01	< 0,01	0,58
Rumen vacío	2,04	2,00	0,027	2,18 a	2,06 b	2,07 b	1,79 c	0,038	0,30	< 0,01	0,21
Omaso	1,07	1,02	0,020	1,37 a	1,08 b	0,90 c	0,81 d	0,028	0,06	< 0,01	0,11
Abomaso	0,53	0,51	0,011	0,65 a	0,55 b	0,47 c	0,41 d	0,016	0,48	< 0,01	0,32
Intestinos	4,90	4,80	0,069	5,19 a	4,83 b	4,60 b	4,79 b	0,097	0,31	0,002	0,87
Bazo	0,20	0,18	0,003	0,19 a	0,20 a	0,20 a	0,17 b	0,004	< 0,01	< 0,01	0,98
Omento	1,87	1,89	0,027	1,33 d	1,83 c	1,95 b	2,43 a	0,038	0,69	< 0,01	0,30
Grasa riñonada	0,43	0,45	0,012	0,31 d	0,41 c	0,45 b	0,59 a	0,017	0,15	< 0,01	0,13
<i>Piezas, kg</i>											
Cuarto delantero	53,8	66,7	1,08	53,5 c	60,0 b	65,8 a	61,8 ab	1,53	< 0,01	< 0,01	0,99
Cuarto posterior	54,4	69,1	1,04	52,4 c	59,5 b	67,4 a	67,9 a	1,47	< 0,01	< 0,01	0,98

PI: peso de inicio; DEA: días en alimentación.

TPP 19 Efectos del peso inicial y la duración del engorde a corral sobre calidad de carcasa y de carne de novillos Angus.

Volpi-Lagrecia, G.^{1*}, Gelid, L.¹, Alende, M.¹, Pordomingo, A.B.¹, Ortiz, D.A.¹, Murcia, V.N.¹, González, A.C.¹, Camiletti, F.K.¹, Ferrario, J.², Bressan, E.³, Grandini, D.³, Borges, C.³ y Pordomingo, A.J.¹

¹INTA EEA Anguil, La Pampa, Argentina; ²Actividad privada; ³Phibro Animal Health Corporation.

*E-mail: volpilagrecia.g@inta.gob.ar

Effects of the initial live weight and days on feed on carcass traits and meat quality of feedlot-finished Angus steers.

Introducción

Un novillo en etapa de terminación se encuentra en continua ganancia de peso vivo (**GDP**), la cual incluye tanto tejidos que componen la carcasa como otros que no. La composición de esta ganancia, y por lo tanto la calidad del producto que se obtiene finalmente, está influenciada por muchos factores, entre ellos tipo y categoría del animal, energía de la dieta y días en alimentación (**DEA**). El objetivo del presente estudio fue evaluar los efectos del peso inicial y la duración del engorde a corral sobre atributos de calidad de carcasa y de carne de novillos Angus.

Materiales y métodos

Se utilizaron 136 novillos Angus (362,7 kg PV) de 2 pesos de inicio (**PI**): livianos (**LIV**, 310 kg) o pesados (**PES**, 415 kg). Los tratamientos fueron definidos por un arreglo factorial 2 x 4 según el PI y los DEA (54, 83, 111, o 145 d). Los animales se alojaron en corrales (4 anim/corral, 4 corrales/tratamiento). Las dietas estuvieron compuestas por maíz partido (75% para LIV y 80% para PES), heno de alfalfa (12%), harina de soja (11% para LIV y 6% para PES), núcleo mineral Nutrefeed con 30 ppm de monensina, 25 ppm de virginiamicina y urea. Se realizaron 4 faenas programadas de acuerdo a los DEA. Previo a cada faena se tomaron medidas ecográficas. Un bloque de bifes del LD de cada media res izquierda fue transportado al Laboratorio de Carnes del INTA EEA Anguil. Sobre la 12ª costilla se determinaron AOB, EGD y marmoreo (por comparación con cartillas del USDA). Sobre el bife adyacente se determinaron humedad, PB, lípidos totales y cenizas. Tres bifes (2,54 cm espesor) fueron envasados al vacío y asignados al azar a 4, 7 o 14 d de maduración a 4°C para la determinación de fuerza de corte Warner Bratzler. Los datos recolectados fueron analizados mediante proc mixed de SAS.

Resultados y Discusión

Los resultados se presentan en el Cuadro 1. El EGD medido por ultrasonografía se vio incrementado ($p<0,01$) a medida que aumentaron los DEA mientras que el EGD medido en la carcasa mostró un incremento ($p<0,01$) hasta los 111 d de engorde. El AOB medido por ultrasonografía o en la carcasa aumentó ($p<0,01$) hasta los 111 d de engorde y fue mayor en PES que en LIV ($p<0,01$). El marmoreo medido sobre la carcasa fue mayor ($p=0,01$) para los animales PES en comparación con los LIV y se vio incrementado ($p<0,01$) con el aumento de los DEA. El contenido de lípidos totales fue mayor ($p=0,02$) en PES que en LIV y a medida que aumentaron los DEA ($p<0,01$). La fuerza de corte Warner Bratzler no fue afectada ($p<0,05$) por el PI a los 2 y 7 d de maduración y mostró un valor más alto ($p=0,04$) para los animales PES a los 14 d. A medida que el tiempo de maduración fue mayor, disminuyó ($p<0,01$) la fuerza de corte de Warner Bratzler. El 92% de las muestras evaluadas mostraron valores de fuerza de corte inferiores a 29,4 N que corresponden con valores de carnes consideradas tiernas (Miller et al., 2001).

Conclusiones

La utilización de animales más pesados al inicio del corral generó carcasas con mayor EGD, marmoreo y AOB, sin verse afectada la ternera. El EGD y el AOB aumentaron hasta los 111 d de engorde mientras que el marmoreo y el contenido de lípidos continuó en aumento independientemente del peso de entrada al corral.

Agradecimientos

Los autores desean agradecer al frigorífico Carnes Pampeanas S.A. Este ensayo se realizó en el marco de un convenio INTA EEA Anguil- Phibro Animal Health Corporation.

Bibliografía

Miller et al. 2001. J. Anim. Sci. 79:3062–3068.

Cuadro 1. Características de calidad de carcasa y de carne del músculo *Longissimus dorsi* de novillos de 2 pesos iniciales, livianos (LIV) y pesados (PES), faenados a los 54, 83, 111 o 145 días de engorde.

	PI		EEM	DEA				EEM	P valor		
	LIV	PES		54	83	111	145		PI	DEA	PI X DEA
<i>Medidas ecográficas</i>											
EGD final, mm	9,5	10,0	0,27	6,0 d	8,5 c	11,5 b	13,0 a	0,38	0,14	< 0,01	0,51
GI final, %	3,10	3,3	0,08	2,9 c	3,0 bc	3,3 ab	3,5 a	0,12	0,15	< 0,01	0,63
AOB final, cm ²	67,4	75,9	1,45	60,8 c	69,5 b	76,2 a	80,1 a	2,05	< 0,01	< 0,01	0,98
<i>Medidas sobre carcasa</i>											
EGD, mm	8,6	9,7	0,33	5,6 c	7,9 b	11,4 a	11,7 a	0,46	0,02	< 0,01	0,32
Marmoreo ¹	509	534	6,6	446 d	507 c	551 b	583 a	9,3	0,01	< 0,01	0,80
AOB, cm ²	66,5	76,2	1,14	64,6 c	70,8 b	75,9 a	74,0 ab	1,62	< 0,01	< 0,01	0,86
<i>Composición proximal, %</i>											
Humedad	73,6	73,1	0,16	74,5 b	74,2 b	72,6 a	72,2 a	0,23	0,05	< 0,01	0,86
Proteína bruta	21,6	21,6	0,12	21,5	21,4	21,9	21,7	0,17	0,86	0,27	0,71
Lípidos totales	3,0	3,5	0,14	2,1 c	2,6 c	3,8 b	4,5 a	0,19	0,02	< 0,01	0,99
Cenizas	1,2	1,2	0,02	1,2	1,2	1,2	1,2	0,02	0,7	0,47	0,60
<i>Fuerza de corte Warner Bratzler, N</i>											
2 d ²	24,9	25,7	0,71	27,2	24,9	25,8	23,4	0,98	0,44	0,08	0,27
7 d	23,3	24,0	0,41	24,8 a	24,3 a	24,3 a	21,5 b	0,59	0,24	< 0,01	0,28
14 d	20,9	22,1	0,39	22,7 a	20,0 b	22,9 a	20,5 b	0,59	0,04	< 0,01	0,08

PI: peso inicial; DEA: días en alimentación; EGD: espesor de grasa dorsal; GI: grasa intramuscular; AOB: área de ojo de bife; ¹marmoreo: slight=400, small=500, modest=600; ²Composición proximal del músculo *Longissimus dorsi* (g/100 g tejido fresco).

TPP 20 Efectos del peso de entrada y la duración del engorde a corral sobre la transferencia y la conversión a carcasa de novillos Angus.

Gelid, L.^{1*}, Volpi Lagreca, G.¹, Alende, M.¹, Pordomingo, A.B.¹, Bressan, E.², Grandini, D.², Borges, C.² y Pordomingo, A.J.¹

¹EEA INTA Anguil, La Pampa, Argentina. ²Phibro Animal Health Corporation

*E-mail: gelid.lucas@inta.gob.ar

Effects of the initial live weight and days on feed on transfer to carcass gain and efficiency of feedlot-finished Angus steers.

Introducción

Un animal en etapa de terminación se encuentra en continua GDP, la cual incluye tanto tejidos que componen la res, como aquellos que no lo hacen. La composición de esta ganancia está influenciada por muchos factores, entre ellos: tipo y categoría del animal, energía de la dieta y días en alimentación (DEA). La transferencia a carcasa (TC) se define como la proporción de la GDP que se captura como ganancia diaria de peso de res caliente (GDPRC). Los DEA inciden en el grado de TC y por lo tanto en el índice de conversión a peso de res caliente (IC a PRC), grado de terminación y rendimiento de faena (RTO). La calidad del producto final se ve influenciada por los DEA, por lo que en países donde la calidad de la carcasa determina el valor de venta, estas variables están muy estudiadas, con el objetivo de encontrar el punto óptimo de venta. En Argentina, la información al respecto es muy escasa, donde el biotipo animal, el engorde a corral y el mercado son muy diferentes. El objetivo del presente estudio fue evaluar los efectos del peso de entrada y la duración del engorde a corral sobre la TC y el IC a PRC en novillos Angus.

Materiales y métodos

En la EEA INTA Anguil se utilizaron 136 novillos Angus (362,7 kg PV) de 2 pesos de inicio (PI) contrastantes: livianos (LIV, 310 kg) o pesados (PES, 415 kg). Al inicio se faenaron 4 animales al azar de cada PI y se pesaron sus carcasas (PRCi). Se definió un arreglo factorial 2 x 4 según PI y DEA (54, 83, 111, o 145 d), alojándose 4 animales por corral, 4 corrales por tratamiento. La PB de las dietas se adecuó al requerimiento de cada categoría (14% en LIV y 12% en PES). Las raciones estuvieron compuestas por maíz partido (75% en LIV y 80% en PES), heno de alfalfa (12%), harina de soja (11% en LIV y 6% en PES), núcleo mineral Nutrefeed con 30 ppm de monensina, 25 ppm de virginiamicina y urea. El acostumbramiento se incluyó dentro del período evaluado. Se determinó periódicamente la GDP individual, y el CMS de manera semanal. Se programaron 4 faenas de acuerdo a DEA. Se registró el PRC y se calcularon el RTO, el IC a PV, la GDPRC (PRCi/DEA), el IC a PRC y la TC (GDPRC/GDP). Los datos fueron analizados mediante proc mixed de SAS (2012).

Resultados y Discusión

Los resultados se presentan en el Cuadro 1. El PV final fue mayor ($p < 0,05$) para PES en comparación con LIV y se vio

incrementado ($p < 0,05$) a medida que los DEA aumentaron hasta los 111 d. La GDP no se diferenció ($p = 0,41$) entre PI y fue mayor a medida que los DEA fueron más ($p < 0,05$) hasta los 111 d de engorde, siendo la GDP global más baja cuando el engorde duró 145 d que cuando fue de 83 o 111 d ($p < 0,05$). Sin embargo la GDPRC global fue mayor al superar los 83 d de engorde ($p < 0,05$) y no se diferenció entre PI ($p > 0,05$). Esto hizo que la TC fuese mayor a medida que aumentaron los DEA ($p < 0,05$). Exportando estos valores y haciendo un pequeño análisis por etapas (datos no publicados en este resumen) se observa que la GDP disminuyó marcadamente entre los días 111 y 145, donde los animales sólo aumentaron 20 kg en esos 34 d. Sin embargo, la TC aumentó notoriamente en esta última etapa, mostrando PRC de casi 23 kg más que los animales faenados al día 111. Esto permitió que el IC a PRC no empeore ($p > 0,05$), como si lo hizo el IC a PV ($p < 0,05$).

El PRC y el RTO fueron mayores ($p < 0,05$) para los animales PES frente a LIV. El PRC fue mayor a medida que aumentaron los DEA ($p < 0,05$), y el RTO aumentó cuando los DEA fueron 145 en comparación con los demás tratamientos ($p < 0,05$). El CMS fue mayor ($p < 0,05$) en PES que en LIV, pero no fue diferente según DEA ($p = 0,11$). Tanto el IC a PV como el IC a PRC fue mejor en LIV ($p < 0,05$), y en cuanto a DEA, los animales que se engordaron durante 145 d tuvieron peores IC a PV ($p < 0,05$), pero debido a la mayor TC en el último período del engorde, la caída del IC medido a nivel de PRC no fue en la misma proporción que la del IC medido a nivel de PV, por lo que los tratamientos no pudieron diferenciarse ($p > 0,05$).

Conclusiones

La TC aumenta a medida que la duración del engorde es mayor, haciendo que la conversión del alimento medida a nivel de carcasa no disminuya al mismo ritmo que lo hace si la midiéramos a nivel de PV. La conversión a carcasa en un animal no tan pesado (< 450 kg PV final) es mejor que en un animal de mayor peso (> 450 kg PV final), debido a que la GDPRC en ambos animales es similar, pero el CMS es menor.

Es de vital importancia el análisis de todas las variables que influyen en el proceso para determinar el momento óptimo de finalización del engorde, logrando el producto que el mercado exige con la máxima rentabilidad posible.

Agradecimientos

Este ensayo se realizó en el marco de un convenio INTA EEA Anguil- Phibro Animal Health Corporation.

Cuadro 1. Parámetros productivos de novillos de 2 categorías (LIV y PES) faenados a los 54, 83, 111 o 145 días de engorde.

Ítem	PI ¹		EEM	DEA ⁴				EEM	Valor P		
	LIV ²	PES ³		54	83	111	145		CATEG	DEA	CATEG x DEA
PV inicial, kg	309,8	415,1	7,03	362,4	362,6	363,1	361,6	9,94	<0,0001	1,00	1,00
PV final, kg	445,8	553,9	7,27	429,7 c	484,4 b	532,5 a	552,5 a	10,29	<0,0001	<0,0001	0,99
GDP, kg/d	1,41	1,45	0,035	1,37 bc	1,49 ab	1,54 a	1,33 c	0,05	0,41	0,02	0,73
CMS, kg/d	9,57	11,47	0,192	10,05	10,36	10,7	10,97	0,271	<0,0001	0,11	0,91
IC a PV ⁵	6,84	7,97	0,173	7,41 b	6,98 b	6,97 b	8,26 a	0,245	0,0001	0,003	0,91
PRC ⁶ , kg	250,3	315,1	4,73	238,8 d	268,5 c	300,4 b	323,0 a	6,69	<0,0001	<0,0001	0,96
Rendimiento, %	56	56,8	0,24	55,5 b	55,4 b	56,3 b	58,4 a	0,34	0,03	<0,0001	0,84
GDPRC ⁷ , kg/d	0,86	0,85	0,019	0,76 b	0,85 a	0,93 a	0,86 a	0,026	0,65	0,002	0,69
IC a PRC ⁸	11,2	13,71	0,311	13,28	12,18	11,65	12,71	0,44	<0,0001	0,08	0,56
TC ⁹ , %	61,2	58,6	1,36	56,6 b	57,7 b	60,2 ab	65,1 a	1,92	0,18	0,02	0,45

¹PI: categoría; ²LIV: Livianos; ³PES: Pesados; ⁴DEA: Días en alimentación; ⁵IC a PV: Índice de conversión a PV (CMS/GDP); ⁶PRC: Peso de res caliente; ⁷GDPRC: Ganancia diaria de peso de res caliente; ⁸IC a PRC: IC a peso de res caliente (CMS/GDPRC); ⁹TC: Transferencia a carcasa.

TPP 21 Efecto de la raza sobre la calidad de la canal y de la carne en corderos Pampinta y su cruce por Hampshire Down.Stazionati, M.F.^{1*}, Keilty, H.², Sanchez, H.² y Murcia, V.N.¹¹EEA Anguil "Ing. Agr. Guillermo Covas", INTA, Anguil, La Pampa. ²Facultad de Ciencias Veterinarias, UNR, Casilda, Santa Fe.

*E-mail: stazionati.micaela@inta.gob.ar

*Effect of breed on carcass and meat quality of Pampinta lambs and their cross with Hampshire Down.***Introducción**

Los cambios que en forma constante suceden en el gusto y hábito de los consumidores, han creado nuevos desafíos a las cadenas agroalimentarias. Cada vez, se les da más importancia a aspectos tales como sabor, terneza, jugosidad, salud y seguridad alimentaria de los productos. Esto da oportunidad de promocionar la carne de cordero, teniendo como estrategia disminuir el contenido de grasa de la canal, ofreciendo un producto magro, pero de alta calidad. A pesar de la caída del stock ovino en Argentina y los cambios en la economía, no se puede dejar de percibir los indicios del mercado, como aumentar la diversificación y ofrecer nuevos productos, pero por sobre todo productos de calidad que se posicionen frente a mercados de alto poder adquisitivo (Salgado, 1996). Los cruzamientos son una buena herramienta para mejorar la producción de carne ovina, basada en machos de razas carniceras, pudiendo brindar la posibilidad de generar distintos rendimientos y características diferentes (Bianchi et al, 2004). El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto del tipo racial sobre las características de la calidad de canal y carne de corderos Pampinta y su cruce con Hampshire Down.

Materiales y métodos

El trabajo se realizó en las instalaciones de la EEA INTA ANGUIL de La Pampa, durante el periodo 9/2/2018-14/12/2018. Se utilizaron 23 corderos machos enteros, 11 de la raza Pampinta y 12 cruces Pampinta por Hampshire Down. Desde el parto hasta la faena los corderos fueron controlados y pesados semanalmente. Al pie de la madre pastorearon en verdeos de triticale con vicia y fueron destetados el día 11/9/2018 con un peso promedio de 20,16 kg de peso vivo (pv), un promedio de edad de 40 días y una condición corporal promedio de 2,5, ingresando a engorde a corral durante 84 días. La dieta se compuso de rollo de alfalfa molido (560 grs), alimento balanceado proteico de 16% PB (700 grs) y grano de maíz (100 grs) por animal y por día en la última etapa de engorde. La faena se realizó en el matadero municipal de Anchorena (Bs As), se midió el peso vivo y rendimiento de la canal caliente; conformación y engrasamiento utilizando el estándar de clasificación de canales ovinas de la Unión Europea (CEE) para la categoría de más de 13 kg de canal; grasa (pélvico-renal) según Colomer-Rocher et al (1988); pH 45 minutos *postmortem* (Hanna HI9025, con electrodo para carne FC 200, USA); longitud de la canal (L.C) y pierna (L.P); ancho de grupa (A.G) y tórax (A.T) e índices de compacidad 1 (A.G./L.C.); 2 (P.C.F/L.C) y 3 (A.G/L.P). Luego de 12 hs de maduración se midió el pH, peso y rendimiento de la canal fría, y a partir de un corte realizado sobre el lado izquierdo de la canal que comprendía vértebras, costillas y músculos perivertebrales (9º a 13ª costilla) se determinó en el músculo *longissimus dorsi* el espesor de grasa dorsal (EGD) en la 12ª costilla aproximadamente a 4 cm de la línea media; punto GR a nivel

de la 12 costilla, a una distancia de 11 cm hacia lateral de la línea media; área de ojo de bife (AOB); terneza de muestras cocidas con cizalla Warner-Brätzler; capacidad de retención de agua (CRA) y mermas de peso por cocción (PPC) en horno eléctrico. Se analizó el efecto de la raza en dichas variables mediante un análisis de varianza (α : 0,05) con el programa Infostat (test de Tukey).

Resultados y Discusión

El día de faena se midió el peso, Pampinta 37,25 ± 1,76 kg/pv; Hampshire Down 37,25 ± 1,81 kg/pv. Los animales cruces clasificaron en la categoría de conformación Buena (R) con un 50% de reses, un 25% categoría normal (O), 17% pobre (P) y 8% muy buena (U) y los Pampinta en la categoría O con un 45,45%, 27,27% categoría R y P. Se observaron mayores frecuencias de canales con engrasamiento medio (3) en los corderos cruce (58,3%) respecto a Pampinta (41,66%). No hubo efecto de la raza ($p=0,05$) en todas las características de la canal evaluadas (L.C; L.P; A.G; A.T; punto GR; grasa (pélvico renal); índices de compacidad y rendimiento de la canal fría y caliente).

Asimismo, no hubo diferencias significativas ($p>0,05$) sobre las características de la calidad de carne (CRA; PPC; terneza; pH; AOB y EGD).

Los resultados similares en calidad de carne en ambos genotipos habrían sido determinados por variables ambientales tales como nutrición, edad, sexo y manejo.

Conclusiones

A pesar que los resultados del presente trabajo no fueron significativos para contrastar la calidad de la carne y la canal, los animales cruce tuvieron mejores puntuaciones de conformación y engrasamiento. Estos resultados proponen tener en cuenta en base al peso y conformación de canal buscada, obtenerla mediante cruzamiento para producir una mejor calidad de canal. Cabe destacar que esta mejor conformación no se acompaña de un aumento del EGD en animales cruce, lo que resulta beneficioso.

Bibliografía

- CEE, Modelo comunitario de clasificación de canales de ovinos. R. (CEE) n° 2137/92, R. (CEE) n° 461/93.
- InfoStat versión 2011. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.
- BIANCHI, G., BENTANCUR, O. y SAÑUDO, C. *Agrociencia* 2004 Vol. VIII, Nº1 41-50.
- SALGADO, C. 1996. XXIV Jornadas Uruguayas de Buiatría. 13-15 de junio de 1996. Paysandú. Uruguay. Pp: c2.1-c2.10
- COLOMER-ROCHER, F., DELFA, R. y SIERRA, I. 1988 I.N.I.A. Cuaderno nº 17, 19-41.

TPP 22 Efecto del aporte de una fuente rica en DHA (ácido docosahexaenoico) en la dieta de novillos en engorde a corral sobre las características químicas de la carne.

Pordomingo, A.B.^{1*}, Pordomingo, A.J.¹, Gelid, L.¹, Murcia, V.¹, Volpi Lagreca, G.¹, Camiletti, F.¹ y Somare, F.²

¹ INTA EEA Anguil, ² ALLTECH, Inc.

*E-mail: pordomingo.adriana@inta.gob.ar

Effects of addition of a polyunsaturated lipid supplement to a high-grain diet on meat parameters of feed-lot finished steers.

Introducción

El rumen tiene una alta capacidad para saturar lípidos y modificar el perfil graso de la dieta, pero manipulaciones de la alimentación con fuentes de lípidos que escapan a la saturación ruminal pueden contribuir a la producción de carne bovina con perfil de lípidos diferenciados. La terminación de bovinos a corral en base a grano de maíz es una práctica generalizada en el país y el perfil de ácidos grasos de la carne depende en gran medida de ese recurso, limitado en ácidos grasos poli-insaturados (PUFA). La adición de fuentes de alto contenido de PUFA y de baja solubilidad ruminal permitiría generar carne bovina con perfiles lipídicos diferentes, ricos en ácidos grasos deseables como el DHA (fundamental en la dieta humana). El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto del agregado de un suplemento dietario rico en DHA a dietas concentradas sobre los atributos químicos de la carne.

Materiales y métodos

Este estudio se condujo por un período de 60 días en la fase de terminación a corral de novillos Angus pesados, tipo exportación. Se utilizaron 30 animales de 18 meses de edad con un rango de peso inicial de 500 ± 10 kg de peso vivo. Se distribuyeron de 3 en 10 corrales. Sobre cada corral se impuso 1 de 2 tratamientos, control (Ctrl) y **Algae**, generándose 5 repeticiones por tratamiento. El tratamiento Ctrl recibió diariamente una dieta compuesta en base seca por grano de maíz quebrado (75%), heno de pastura picado (7,5%), expeller de soja (15%), y núcleo vitamínico y mineral con momensina (2,5%). El tratamiento **Algae** recibió la misma dieta e incorporó manualmente 107 g/animal de ALL-G RICH™ (suplemento vegetal orgánico en base a algas, rico en DHA).

Previo al período experimental, los animales fueron acostumbrados progresivamente a la dieta de terminación durante 21 días, se alimentaron permitiendo un excedente del 5% del consumo diario y finalizado el engorde, se faenaron en una planta comercial. A las 24 h de la faena se extrajo un bloque de bifos con hueso entre la 9na y 12va costilla. Cada bloque fue identificado, envasado al vacío y mantenido en cámara de frío a 2 °C durante 48 h adicionales. Luego cada bloque se dividió en 4 bifos de 6 cm de espesor sobre los cuales se realizaron las determinaciones físicas, químicas y organolépticas de la carne incluyendo vida útil. El primer bife se utilizó para la determinación de pH, análisis proximal, oxidación lipídica (TBARS) durante 0, 3, 7 y 10 días de display, la muestra fue cubierta con un film y mantenida a 4 ± 2 °C y perfil de los ácidos grasos (AG) mediante transmetilación y posterior separación e identificación utilizando un cromatógrafo de gases equipado con un detector de llama. Los demás bifos fueron utilizados para el resto de las determinaciones. En este resumen se reporta la información sobre el análisis proximal, oxidación y perfil de AG solamente. Los datos fueron analizados según un diseño completamente

aleatorizado mediante SAS. Los corrales fueron las unidades experimentales.

Resultados y Discusión

No se detectó efecto del tratamiento ($p \geq 0,08$) sobre pH, Humedad, Ceniza, AGS, AGMI, AGPI, AGPI_{n6}. **Algae** mostró mayor proporción de GI, EPA, DPA y DHA ($P \leq 0,02$) y menor relación n6:n3 ($p \leq 0,01$), respuesta esperable debido al mayor contenido de AGPI_{n3}. Por su parte, Ctrl presentó mayores valores de PB comparado con **Algae** (Cuadro 1). Si bien hubo efecto de tratamiento, durante los días de display ($p < 0,05$) sobre los valores de TBARS, obteniendo mayores valores para Ctrl que para **Algae**, éstos fueron muy bajos comparados con valores citados en la literatura (Cuadro 2).

Conclusión

La adición de la fuente de DHA en la cantidad y composición de la dieta ofrecida en este experimento incrementó significativamente el contenido de AGPI n3, EPA, DPA y particularmente el contenido de DHA. Posiblemente el agregado del suplemento haya contribuido con la estabilidad de los AG.

Agradecimientos

Los autores de este resumen agradecen al personal de campo y de laboratorio del INTA Anguil por permitir el desarrollo de este ensayo.

Cuadro 1. Efecto de la adición de una fuente de ácidos grasos poli-insaturados rica en DHA a una dieta de engorde de novillos en terminación sobre los atributos químicos de la carne

	Ctrl	Algae	EE	P =
pH	5,51	5,43	0,04	0,18
Humedad, %	71,7	71,6	0,3	0,87
PB, %	21,9	21,3	0,2	0,02
Cenizas, %	1,2	1,2	0,1	0,08
GI, %	4,0	4,9	0,3	0,02
AGS, %	47,3	47,7	0,3	0,34
AGMI, %	46,9	46,2	0,4	0,31
AGPI, %	6,0	6,1	0,2	0,73
AGPI _{n6} , %	4,5	4,0	0,2	0,09
AGPI _{n3} , %	0,82	1,37	0,04	0,01
EPA	0,16	0,29	0,02	0,01
DPA	0,35	0,46	0,02	0,01
DHA	0,02	0,28	0,02	0,01
n6:n3	5,8	2,9	0,4	0,01

Ctrl = tratamiento control, **Algae** = tratamiento suplementado, PB = proteína bruta; GI = grasa intramuscular.

Cuadro 2. Efecto de la adición de una fuente de ácidos grasos poli-insaturados rica en DHA a una dieta de engorde de novillos en terminación sobre la oxidación de los lípidos (TBARS, mg MDA equivalente kg⁻¹) de la carne durante el display

Días	Ctrl	Algae	EE	P =
0	0,16	0,12	0,01	0,01
3	0,17	0,14	0,01	0,03
7	0,18	0,14	0,01	0,04
10	0,22	0,17	0,01	0,01

TPP 23 Efecto del aporte de una fuente rica en ácidos grasos poliinsaturados (algas marinas) en la dieta de novillos de terminación a corral sobre los atributos sensoriales y físicos de la carne.

Pordomingo, A.J.^{1*}, Pordomingo, A.B.¹, Grigioni, G.², Carduza, F.², Murcia, V.¹ y Somare, F.³

¹INTA EEA Anguil, ²ITA EEA Castelar, ³ALLTECH, Inc.

*E-mail: pordomingo.anibal@inta.gob.ar

Effects of addition of polyunsaturated lipid supplement in a high-grain diet of feedlot finished steers on meat physical and sensory analysis feed-lot finished steers.

Introducción

La terminación de bovinos a corral en base a grano de maíz es una práctica generalizada en el país. En ese sentido, el perfil de ácidos grasos de la carne depende en gran medida de ese recurso, limitado en ácidos grasos poliinsaturados. Se ha reportado que la adición de suplementos ricos en ácidos grasos omega 3 a una dieta para novillos en terminación incrementa el riesgo de obtener carnes con atributos sensoriales poco deseables para los consumidores (Nute et al., 2007; Jacobsen, 2008). Phelps et al. (2016) reportaron sabores indeseables "off flavors" en bifes de novillos alimentados con una dieta adicionada de un suplemento basado en algas marinas. Es escasa la información acerca de los posibles efectos sobre los atributos físicos de la carne. El objetivo de este trabajo fue evaluar los atributos físicos y sensoriales de la carne de novillos en terminación suplementados con harina de algas ricas en ácidos grasos poliinsaturados.

Materiales y métodos

Este ensayo se realizó en la EEA INTA Anguil, La Pampa. Se utilizaron 30 novillos Angus pesados, tipo exportación, de 18 meses de edad con un peso de 500 ± 10 kg de peso vivo inicial. Se distribuyeron de a 3 en 10 corrales, en los que permanecieron durante 60 días. Cada corral tuvo 1 de 2 tratamientos: control (TC) y alga (TA), con 5 repeticiones por tratamiento. TC recibió diariamente una dieta en base seca compuesta por: grano de maíz quebrado (75%), heno de pastura picado (7,5%), expeller de soja (15%), y núcleo vitamínico y mineral con monensina (2,5%). TA recibió la misma dieta incluyendo manualmente 107 g/animal de ALL-G RICH™ (suplemento vegetal orgánico en base a algas, rico en DHA). Finalizado el engorde, los animales se enviaron a faena a una planta comercial ubicada a 15 km de la EEA INTA Anguil. A las 24 h de la faena se extrajo un bloque de bifes con hueso entre la 9^{na} y 12^{va} costilla. Cada bloque fue identificado, envasado al vacío y mantenido en cámara de frío a 2 °C durante 2 días. Luego cada bloque se dividió en 4 bifes de 6 cm de espesor sobre los cuales se realizaron las determinaciones físicas, químicas y sensoriales de la carne, incluyendo vida útil. En el presente trabajo se reporta información sobre los atributos sensoriales y físicos. El bife correspondiente a la altura de la 10^{ma} costilla se dividió en dos fracciones. Una de ellas se utilizó para cuantificar la pérdida por goteo (PG) en los días 2, 5 y 7 de display según el método Honikel (Honikel, 1998), en tanto que la otra fracción, junto con los bifes coincidentes con la costilla 11^{va} y 12^{va}, se envasaron al vacío individualmente y almacenaron a 2 °C durante 72 h. En la fracción remanente se midió resistencia al corte (WBSF) y pérdida de peso por cocción. El bife coincidente con la costilla 11^{va} se utilizó para determinar

atributos visuales y parámetros de color: L*, a* y b* durante 12 días de display. Los atributos visuales, amarronamiento, porcentaje de superficie decolorada y grado de decoloración, se realizaron en un gabinete Veri-vidé bajo iluminación D-65 controlada. El bife de la 12^{va} costilla se usó para las determinaciones por panel sensorial: olor, flavor, terneza inicial, terneza sostenida, jugosidad y tejido conectivo, según los lineamientos generales de AMSA (2015) y la normativa general de IRAM para análisis sensorial. Los datos fueron analizados según un diseño completamente aleatorizado mediante SAS. Los corrales fueron las unidades experimentales.

Resultados y Discusión

No se detectaron efectos de tratamiento sobre las determinaciones realizadas por panel sensorial ($p \geq 0,14$), WBSF (22,4 N vs 23,4 N; $p = 0,41$) y los parámetros de color L* ($p \geq 0,06$), a* ($p \geq 0,48$) y b* ($p \geq 0,28$). Si bien, los atributos visuales y las pérdidas por goteo, mostraron un leve incremento durante el display no se detectaron diferencias significativas entre los tratamientos ($p = 0,41$ y $p = 0,07$ respectivamente). El valor medio de pérdida de peso por cocción fue mayor para el TC comparado con el TA ($p < 0,01$; 26,4% vs 24,2% respectivamente).

Conclusión

El agregado del suplemento basado en algas a la dieta de terminación para bovinos no modificó los atributos sensoriales de la carne analizada en este ensayo. En tanto que se modificó la pérdida de peso por cocción como único atributo físico.

Agradecimientos

Los autores de este resumen agradecen al personal de campo y de laboratorio del INTA Anguil e INTA Castelar por la colaboración en el presente ensayo.

Bibliografía

- AMERICAN MEAT SCIENCE ASSOCIATION. 2015. Research guidelines for cookery, sensory evaluation, and instrumental tenderness measurements of meat.
- HONIKEL, K.O. 1998. Reference methods for the assessment of physical characteristics of meat. *Meat Sci*, 49: 4, 447-457.
- NUTE, G.R., RICHARDSON, R.I. y WOOD, J.D. 2007. Effect of dietary oil source on the flavour and the colour and lipid stability of lamb meat. *Meat Sci*, 77, 547-555.
- PHELPS, K.J., DROUILLARD, J.S. y O'QUINN, T.G. 2016. Feeding microalgae meal (All-G Rich™; Schizochytrium limacinum CCAP 4087/2) to beef heifers II: effects on ground beef color and palatability. *J. Anim. Sci.* 94, 4030-4039.

TPP 24 Efecto de la restricción nutricional en la gestación sobre el rendimiento de res y carnicero de la progenie.Beierbach, R.^{1*}, Gelid, L.², Pordomingo, A.B.², Camiletti, F.K.², Distel, R.A.³ y Pordomingo, A.J.²¹UNLPam. ²EEA Anguil (INTA). ³CERZOS – CONICET.

*E-mail: romibeier@hotmail.com

*Effect of nutritional restriction during early pregnancy on butcher and beef yield of the steer offspring.***Introducción**

En los sistemas extensivos de cría en la región semiárida pampeana, las vacas sufren restricciones nutricionales durante la gestación. El objetivo del presente trabajo es determinar si la restricción nutricional durante la primera mitad de la gestación impacta en forma negativa sobre el rendimiento de res y carnicero de la progenie.

Materiales y métodos

Se utilizaron 160 vacas Angus de similar edad ($6 \pm 0,9$ años), peso vivo (PV = 431 ± 45 kg) y condición corporal (CC = $2,8 \pm 0,2$; escala 1 a 5) al momento de aplicar los tratamientos. Todas las vacas provinieron de un rodeo de cría de la EEA Anguil INTA, La Pampa, seleccionadas de un grupo de 320 vacas inseminadas artificialmente con un único padre. A partir de la selección de preñez a los 30 días se identificaron las vacas preñadas y sobre éstas se seleccionaron las más homogéneas en CC. Luego de separadas del resto del rodeo, se asignaron al azar a uno de dos grupos: sin restricción nutricional (**SR**; alimentadas para mantener la CC), y con restricción nutricional (**CR**; alimentadas para perder 1 punto de CC). La restricción se impuso desde el día 60 al día 165 de la gestación. Ambos grupos pastorearon los mismos recursos forrajeros con diferente asignación para lograr la meta de restricción al consumo. Finalizada la aplicación de los tratamientos, ambos grupos se alimentaron en un mismo potrero con una asignación forrajera media (maíz diferido) de 80 Kg MS animal⁻¹día⁻¹. Desde ese momento, se ajustó la alimentación para lograr CC 3 en los vientres, hasta el momento del destete. Los terneros se destetaron a los 5 meses de edad promedio. Seguidamente, resultaron 36 y 33 machos de los tratamientos SR y CR, respectivamente. Los terneros comenzaron una etapa de recría a campo sin limitaciones en la oferta forrajera (pasturas de base alfalfa con una asignación no inferior al 8% del peso vivo en base materia seca). Cumplido un periodo mínimo de recría de 18 ± 1 meses y habiendo alcanzado 350 ± 7 kg de PV los animales ingresaron a la etapa de terminación a corral, con una dieta de alta concentración energética en base a 74 % de grano de maíz. Se agruparon de a 3 por corral, respetando los tratamientos y se puso como meta alcanzar un espesor de grasa dorsal mayor o igual a 8 mm, medido a través de ultrasonografía y un PV final por encima de 450 kg. Terminado el período de engorde a corral, todos los animales se trasladaron a la planta frigorífica comercial (15 km), y se faenaron a las 12 horas de su arribo. Se determinó el peso de la res en caliente (PRC), y el rendimiento de res (Rto), calculado como PRC/PV desbastado, el desbaste, referido a 12 hs sin alimento con acceso al agua. Las medias reses se tipificaron de acuerdo a las resoluciones J-378/1973 y J-240/1990 de la ex JNC y ONCCA. Se evaluó el rendimiento carnicero (cortes minoristas), según el nomenclador de carne vacuna (IPCVA, 2019). Para esta determinación se utilizó un subgrupo de 4 medias reses por cada tratamiento,

homogéneas en PRC. Se procedió al despiece en cuartos anterior y posterior, y luego, al desposte en cortes carniceros. Cada corte minorista fue pesado y acondicionado. Los datos se analizaron según un diseño completamente aleatorizado y los animales constituyeron las unidades experimentales. Los variables de tipificación se analizaron por tablas de contingencia, fueron transformados a una tabla 2x2 y analizados por la prueba de Irwin –Fisher bilateral.

Resultados y Discusión

La asignación forrajera de las vacas (sorgo forrajero y maíz diferido) se ubicó en 100 ± 14 kg MS animal⁻¹día⁻¹ en el grupo SR, y de $7 \pm 1,1$ kg MS animal⁻¹día⁻¹ en el grupo CR. Las vacas del grupo CR perdieron 1,05 puntos de CC. Al momento del parto ambos grupos, CR y SR, habían recuperado su CC (3 y 3,1 para CR y SR) y no se diferenciaban estadísticamente ($p=0,51$). En los 58 novillos faenados, los registros no mostraron diferencias significativas entre los tratamientos para PRC ($P = 0,89$) con valores promedio de $272,5 \pm 5,7$ kg y $273,3 \pm 6,1$ kg para SR y CR respectivamente. Tampoco hubo diferencias en el rendimiento de res ($p=0,89$) y tipificación, cobertura grasa = 2 ($p=0,24$) y conformación = J ($p=0,31$).

Se observa que no se halló efecto de los tratamientos sobre el rendimiento carnicero de los novillos (Cuadro 1).

Cuadro 1. Peso promedio de macro cortes de las medias reses y peso promedio de algunos cortes carniceros minoristas.

Variables, kg	SR	CR	EEM	P
<i>Piezas</i>				
Cuarto posterior con vacío	64,5	66,0	1,9	0,60
Cuarto anterior con matambre	69,6	68,4	3,0	0,79
Asado	12,4	13,0	0,5	0,47
<i>Cortes minoristas</i>				
Vacío	5,5	6,1	0,5	0,44
Bife Angosto	4,7	5,0	0,2	0,35
Peceto	2,4	2,5	0,2	0,55
Bola de lomo	4,8	5,0	0,1	0,14
Colita de cuadril	1,2	1,3	0,1	0,50
Cuadril con tapa	5,9	5,8	0,3	0,72
Cuadrada	4,3	4,9	0,2	0,11
Matambre	2,9	3,0	0,4	0,88

N = 8, SR = tratamiento sin restricción nutricional, CR = tratamiento con restricción nutricional, EEM = error estándar de la media, P = probabilidad estadística.

Conclusiones

No se detectaron efectos de una subnutrición de la vaca en la primera mitad de la gestación que significó la pérdida de un punto en la condición corporal por debajo de la considerada óptima (CC 3) sobre el rendimiento de res y el rendimiento carnicero de la progenie machos recriados en pastoreo y terminados a corral.

Bibliografía

IPCVA. 2019. Nomenclador de cortes vacunos. <http://www.ipcva.com.ar/files/nomenclador.exe>

TPP 25 Efecto de la restricción nutricional en la gestación sobre los atributos fisicoquímicos de la carne en la progenie.Beierbach, R.^{1*}, Gelid, L.F.², Pordomingo, A.B.², Ortiz, D.A.², Distel, R.A.³ y Pordomingo, A.J.²¹UNLPam. ²EEA Anguil (INTA). ³CERZOS – CONICET.

*E-mail: romibeier@hotmail.com

*Effect of nutritional restriction during early pregnancy on physicochemical attributes of the meat in the steer offspring.***Introducción**

Es frecuente que las vacas sufran restricciones nutricionales durante la gestación. Surge la hipótesis de que la restricción nutricional durante la primera mitad del periodo de gestación de la vaca de cría impacta en forma negativa sobre los atributos físicos y químicos de la carne de la progenie.

Materiales y métodos

De un rodeo inicial de 320 madres Angus de similar edad (5-7 años) de la EEA Anguil INTA, La Pampa, se les aplicó inseminación artificial con un único padre. El primer año se utilizaron 160 vacas, con un peso vivo (PV = 431 ± 45 kg) y condición corporal (CC=2,8 ± 0,2); escala 1 a 5. El experimento se repitió al año siguiente y se utilizaron otras 110 vacas, de PV (442 ± 43 kg) y CC (3 ± 0,2) similares. Cada año, se asignaron al azar a uno de dos grupos: sin restricción nutricional (SR, mantenimiento de CC), y con restricción nutricional (CR, pérdida de 1 punto de CC). La restricción se impuso desde el día 60 al día 165 de la gestación. La asignación forrajera en ambos años fue (sorgo forrajero y maíz diferido) de 100 ± 12 kg MS animal⁻¹día⁻¹ en el grupo SR, y de 7 ± 1 kg MS animal⁻¹día⁻¹ en el grupo CR. Finalizada la aplicación de los tratamientos, ambos grupos se alimentaron con una asignación forrajera (maíz diferido) de 80 kg MS animal⁻¹día⁻¹. La alimentación se fue ajustando para mantener una CC 3 en los vientres, hasta el momento de destete (5 meses de edad). Los terneros comenzaron una etapa de recría a campo sin limitaciones en la oferta forrajera (pasturas de alfalfa con una asignación no inferior al 8% del PV en base MS). Cumplido un periodo de recría de 18 ± 1 meses, y habiendo superado los 350 ± 5,3 kg de PV, los animales ingresaron a la etapa de terminación a corral, con una dieta de alta concentración energética en base a 74% de grano de maíz, agrupados de a 3 por corral, respetando tratamientos. Se puso como meta alcanzar un espesor de grasa dorsal mayor o igual a 8 mm, medido por ultrasonografía y un peso final por encima de 450 kg de PV. Terminado el período de engorde a corral, todos los animales se faenaron en una planta frigorífica (a 15 km) y se determinó el peso de res en caliente (PRC). A las 72 horas de la faena se extrajo un bloque con hueso de 6 cm de espesor incluyendo la sección del músculo *longissimus dorsi* (LD). Se enfriaron por 96 horas a 2°C y se transportaron al laboratorio de Calidad de Carnes de la EEA Anguil INTA. Inmediato al arribo se procedió a envasar al vacío individualmente y se congelaron a -20°C para su conservación. Para realizar los análisis físicos y químicos, los bloques fueron descongelados a 4 ± 1°C durante 24 horas. Se determinaron características físicas de la carne: área de ojo de bife (AOB), espesor de grasa dorsal (EGD), terneza objetiva por fuerza de corte, color, capacidad de retención de agua medidas por las pérdidas por cocción (PPC), y pH (Pordomingo et al., 2012a). Además el marmoreo, según el Official USDA Marbling Score. Para los atributos químicos, se

apartó la grasa externa y el tejido conectivo de los bifes y posteriormente se molieron. Se determinó humedad, proteína bruta (PB), ceniza y grasa intramuscular (extracto etéreo).

Los datos del experimento se analizaron según un diseño completamente aleatorizado (CRD), con 2 tratamientos repetido en 2 años. Los animales constituyeron las unidades experimentales.

Resultados y Discusión

En la aplicación de los tratamientos, las vacas del grupo CR perdieron 63,1 kg equivalentes a 1,01 puntos de CC. Al momento del parto ambos grupos, CR y SR, habían recuperado su CC (2,9 y 3,1 para CR y SR) y no se diferenciaban estadísticamente (p=0,43). En los 112 novillos faenados, los registros no mostraron diferencias significativas entre los tratamientos para PRC (p=0,89) con valores promedio de 296,5 ± 5,1 kg y 297,3 ± 4,8 kg para SR y CR respectivamente.

Cuadro 1. Atributos físicos y químicos de la carne en la progenie machos.

Variables	SR	CR	EEM	P
AOB, cm ²	67,0	68,1	4,02	0,59
EGD, mm	10,2	11,0	0,71	0,35
WBS, Newton	3,0	2,8	0,24	0,28
PPC, %	25,1	25,2	1,47	0,92
Marmoreo ¹	550	560	11,10	0,70
<i>Color carne</i>				
L*	37,95	37,97	0,35	0,97
a*	11,3	11,8	0,26	0,26
b*	12,5	12,9	0,19	0,22
<i>Color grasa subcutánea</i>				
L*	63,0	62,3	0,40	0,19
a*	7,6	8,2	0,24	0,10
b*	19,3	19,5	0,25	0,44
pH	5,8	5,7	0,07	0,72
Humedad, %	72,1	72,3	0,46	0,49
PB, %	21,2	20,9	0,36	0,25
GI, %	3,7	3,6	0,16	0,87
Ceniza, %	1,1	1,1	0,02	0,71

N = 112, SR = tratamiento sin restricción nutricional, CR = tratamiento con restricción nutricional, EE = error estándar de la media, P = probabilidad estadística, AOB = área ojo de bife, EGD = espesor de grasa dorsal, WBS = Warner - Bratzler, fuerza de corte, PPC = pérdidas por cocción, Marmoreo¹ = Modest, 500; Moderate, 600; USDA Quality Grade, L* = luminosidad, a* = tendencia al rojo, b* = tendencia al amarillo, PB = proteína bruta, GI = grasa intramuscular.

Conclusiones

No se detectaron efectos de una subnutrición de la vaca en la primera mitad de la gestación sobre los atributos físicos y químicos de la carne de la progenie machos criados en pastoreo y terminados a corral.

Bibliografía

PORDOMINGO, A.J. 2012a. Meat Sci. 90:939-946.

TPP 26 Características de calidad de lana de corderos, bajo dos sistemas productivos (campo-corral).Gómez, M.B.^{1*}, Castillo, M.¹, Hick, M.V.H.², Castillo, M.F.² y Frank, E.N.²¹Facultad de Ciencias Veterinarias (UNLPam). ² Programa SUPPRAD-Univ. Católica de Córdoba

*E-mail: bettigomez@hotmail.com

*Quality characteristics of wool of lambs, under two production systems (field-farmyard).***Introducción**

Las innovaciones tecnológicas que han surgido en el ovino permiten visualizar un rol importante de esta especie en la recuperación de los sistemas productivos ganaderos (Borelli et al., 2011). El énfasis puesto en la producción de carne de cordero, no debería excluir la producción de lana. La lana de cordero, es suave, y se obtiene esquilando por primera vez a corderos entre los seis o siete meses de edad.

La producción ovina nacional y la de la Región Central Argentina poseen un vacío en lo que producción de lana de cordero respecta (Goyzueta et al., 2013). El objetivo de este estudio fue evaluar la calidad de lana producida en corderos bajo dos sistemas productivos (campo-corral).

Materiales y métodos

Se utilizaron 50 corderos para cada sistema productivo (campo-corral) de distinta denominación racial, (Corriedale, Criollo, Hampshire Down y Texel). Los mismos contaban con 100 ± 10 días de edad al inicio del ensayo, cuya duración fue de 60 días. Se respetaron las condiciones de bienestar animal, tanto en la superficie asignada por individuo, como en la confección de corrales, comederos, bebederos, sombra y reparos (Bayer y Petryna, 2012).

La producción de lana de cordero se determinó mediante la extracción de muestras de vellón individuales tomadas a los 53 días ± 2 de iniciado el ensayo.

El lugar de la toma de muestras se realizó en el centro del flanco a un través de mano del operador por debajo de la línea dorsal (Hick et al., 2012), de entre 10 y 30 gramos.

La lana fue procesada en el laboratorio de fibras animales del Programa de Sustentabilidad Productiva de Pequeños Rumiantes en Áreas Desfavorecidas de la UCC donde se le realizaron los análisis de diámetro medio (DM) y largo de mecha (LM).

El análisis estadístico se realizó a través de un análisis de varianza (ANAVA).

Resultados y Discusión

La variables diámetro de mecha (DM) y largo de mecha (LM) de lana producida por las diferentes denominaciones raciales no presentaron diferencias significativas entre los

sistemas productivos (campo-corral), ($p < 0,05$).

El rinde al lavado (RL), no mostro diferencias significativas entre denominación de animal, mientras que entre tratamientos el sistema a corral fue superior ($p < 0,05$), (Cuadro 1).

Bianchi et al., (2013), expresaron no sería factible mantener un año el cordero en el campo con el propósito de sacar un vellón entero si se puede vender a los 5-6 meses de edad; dados los resultados arrojados por esta lana respecto a diámetro medio y largo de mecha (Cuadro 1), merecería la oportunidad de profundizarse su estudio ya que corderos bien alimentados, pueden alcanzar una máxima densidad de fibras a las 3 o 4 semanas de edad (Troye, 1987).

Conclusiones

Los resultados obtenidos en este trabajo permiten alcanzar conclusiones parciales según el efecto sistema de producción sobre calidad de lana de cordero. Se concluye que para la producción de lana de corderos autóctonos, el conocer las medidas de calidad de lana permitirá mejorar la información técnico-económica disponible para esta alternativa productiva y buscar un nicho de mercado para la misma.

Bibliografía

- BAYER, W. y PETRYNA, A. 2012. En: http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_ovina/ovina_y_caprina_curso_fa_v/08- engorde.pdf
- BORELLI, P.; DE SANTIS, M. y PIERANGELINI, D. 2011. En: <http://www.produccion-animal.com.ar/>
- GOIZUETA, M.E.; CALVI, M.; RIVERA, E.H. Y GHEZAN, G. 2013. INTA N° 11. pp. 12-16.
- HICK, M.V.H., FRANK, E.N., PRIETO, A., AHUMADA, M. y CASTILLO, F. 2012. In: http://www.uccor.edu.ar/portalucc/archivos/File/Agropecuarias/SUPPRAD/Documentos_de_Interes/DESCRIPCION-METODOLOGIA-ESTRUCTURA-POBLACIONAL.pdf

Cuadros 1. Medias de calidad de lana de las denominaciones raciales según sistema de producción.

Sistema	Denominación	Diámetro medio (µm)	E.E.	Largo de Mecha (cm)	E.E.
Campo	H. Down	23,36	8,41	6,00	3,40
	Texel	28,97	3,43	8,86	1,28
	Corriedale	36,31	8,41	11,67	1,39
	Criollo	31,88	1,49	10,70	0,53
	Total	31,34	1,46	10,48	0,54
Corral	H. Down	24,50	5,95	5,25	2,40
	Texel	24,35	3,18	5,36	1,28
	Corriedale	22,30	3,43	6,00	1,39
	Criollo	35,72	1,51	12,26	0,53
	Total	31,75	1,36	10,41	0,54

Medias con una letra común no son significativamente diferentes $p < 0,05$.

TPP 27 Influencia de la dieta suplementada con bagazo de manzana sobre la calidad de la carne de *Gallus gallus*.Cayolo, F.^{1,3}, Buglione, M.B.^{1,3*}, Filippi, M.V.^{2,3}, Maldonado, J.F.^{1,3}, Cáceres, R.¹, Peña, S.¹ y Martínez, D.A.^{1,3}¹Universidad Nacional de Río Negro (Escuela de Medicina Veterinaria y Producción Agroindustrial),) Choele Choel, Río Negro. ²Universidad Nacional de Río Negro (Escuela de Producción, Tecnología y Medio Ambiente), Villa Regina, Río Negro. ³CIT-RIO NEGRO, CONICET-UNRN.*E-mail: mbuglione@unrn.edu.ar*Influence of the diet supplemented with apple bagasse on meat quality of Gallus gallus.***Introducción**

En las industrias frutihortícolas de la región Alto Valle y Valle Medio del Río Negro aproximadamente el 20% de la fruta procesada para jugos, sidra, concentrados y conservas se acumula como residuo sólido orgánico (bagazos). Dada la constitución ácida y lignocelulósica de éstos, sólo es posible su degradación con hongos *Pleurotus spp.*. El remanente de la biodegradación del bagazo se denomina pleurotina y puede encontrar un destino importante utilizándose en suplementos dietarios para alimentación de pollos parrilleros ya que posee fitoquímicos bioactivos que actúan como antioxidantes, antimicrobianos, inmunomoduladores y antiinflamatorios, contribuyendo de esa manera a un estado de salud óptimo para el animal. Por otro lado, algunos autores reportaron que la pleurotina presenta una composición de fibras, proteínas y grasas que confirma su calidad para ser utilizada en alimentación animal (Bermúdez Savón et al., 2014).

El objetivo de este trabajo fue evaluar cómo influye la dieta suplementada con pleurotina de bagazo de manzana sobre la calidad de la carne de *Gallus gallus*.

Materiales y métodos

El estudio se realizó sobre 40 pollos, de los cuales se destinaron 20 a una dieta control (DC) y otros 20 a una dieta suplementada (DS). La crianza de los pollos se llevó a cabo en forma confinada, durante 55 días en el Hospital Escuela de Medicina Veterinaria (HEMEVE) de la UNRN, en Choele Choel. La DC consistió en suministrar a los pollos un balanceado comercial iniciador durante 30 días, un balanceado terminador durante 17 días y maíz molido durante los últimos 7 días de crianza. La DS agregó al mismo plan, pleurotina de bagazo de manzana (3%), en dos oportunidades: 7 días con iniciador y 7 días con maíz.

La faena se realizó en el HEMEVE. Para los análisis se utilizó carne de pechuga y carne de pata-muslo de la totalidad de los individuos. Se evaluaron pH (con pHmetro Testo 205), terneza (cizallamiento con texturómetro

INSTRON, Método de Warner-Bratzler), diferencia de color ΔE^* (como $\Delta E^* = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{1/2}$) utilizando un CR-400, CIELab (ángulo 45°; iluminante D65)) y pérdida de peso por cocción (PCC) según Nollet y Toldrá (2009). El estado fisiológico de los pollos se evaluó a través del hematocrito y proteinemia (por refractometría) de sangre yugular, al momento del sacrificio. Los resultados se analizaron estadísticamente aplicando una prueba ANOVA a un diseño completamente al azar.

Resultados y Discusión

En los pollos sacrificados, se observó que aquellos de la DC, presentaron mayor acumulación de tejido adiposo en la cavidad celómica en relación a la cloaca. Los valores promedio de hematocrito según las dietas DC y DS se encontraron dentro de los valores de referencia para la especie y no mostraron diferencias significativas ($p > 0,05$) entre ellos: $30,87\% \pm 4,08$ y $30,13\% \pm 2,47$ respectivamente. En cambio en los valores de proteinemia sí hubo una diferencia significativa al comparar los resultados de las dos dietas: $3,62\text{g/dL} \pm 0,3$ y $3,42\text{g/dL} \pm 0,26$ respectivamente.

Como se observa en el Cuadro 1, hubo, de acuerdo a las dietas, diferencias significativas en la terneza de las muestras. En las carnes de pollos de ambas dietas el componente luminosidad L^* del color fue el que más contribuyó al ΔE^* , resultando éste siempre menor a 2 (pechuga: 0.801 y pata-muslo: 1.499). La dieta no influyó sobre la PCC de las carnes ($p > 0,05$).

Conclusiones

La menor terneza de pechuga y pata-muslo de los pollos con DS podrían relacionarse a una menor acumulación de tejido graso con respecto a los pollos con DC. El suplemento con pleurotina no tuvo efecto sobre la PCC, el color ni el pH de las carnes. Las distintas fracciones proteicas y los hematocritos deben ser estudiados en mayor profundidad, ya que otros autores encontraron resultados diferentes al suplementar las dietas (Kozá et al., 2004).

Cuadro 1. Características fisicoquímicas de la carne de pollos *Gallus gallus* criados con diferentes dietas.

Dieta	Pechuga					Pata-Muslo						
	pH	PCC (%)	a*	b*	L*	Terneza (N)	pH	PCC (%)	a*	b*	L*	Terneza (N)
DC	5,79	25,07	0,56	14,28	58,10	25,60	6,33	20,62	7,86	18,84	59,09	12,16
	$\pm 0,10$	$\pm 2,90$	$\pm 1,08$	$\pm 2,82$	$\pm 3,60$	$\pm 7,02$	$\pm 0,19$	$\pm 2,05$	$\pm 5,33$	$\pm 4,43$	$\pm 5,97$	$\pm 2,15$
DS	5,78	22,79	-0,02	13,79	57,88	28,52	6,29	19,98	8,89	19,92	58,99	14,05
	$\pm 0,08$	$\pm 4,48$	$\pm 1,16$	$\pm 2,82$	$\pm 4,17$	$\pm 9,28$	$\pm 0,10$	$\pm 2,02$	$\pm 5,75$	$\pm 4,06$	$\pm 6,29$	$\pm 2,55$

DC: dieta control, DS: dieta suplementada con pleurotina. PCC: pérdida de peso por cocción.

TPP 28 Efecto de la densidad y la estación del año sobre características tecnológicas de la carne de pollos parrilleros.Gallard, E.A.^{1*}, Menichelli, M.L.¹, Di Masso, R.J.² y Revidatti, F.A.³¹EEA Reconquista (INTA). Ruta Nacional 11. Km 773(3560) Santa Fe – Argentina. ²Director de Investigación de la UNR.³Cátedra de Producción de Aves. Facultad de Ciencias Veterinarias. UNNE.*E-mail: gallard.eliana@inta.gob.ar*Effect of stocking density and season on meat technological traits of broiler chickens.***Introducción**

Las características tecnológicas de la carne de pechuga de pollo son importantes para determinar su calidad y aptitud para la transformación en productos avícolas procesados, las cuales pueden ser influenciadas por aspectos climáticos y de manejo. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la densidad de alojamiento, la estación del año y la interacción entre ambos, sobre tres indicadores de calidad tecnológica de la carne de pechuga de pollos parrilleros machos.

Materiales y métodos

El trabajo se llevó a cabo en una granja comercial del área de influencia del INTA Reconquista, en dos épocas del año: Verano (febrero) e Invierno (agosto). Se alojaron 108.000 pollos híbridos comerciales Cobb500, en lotes mixtos, en galpones oscurecidos de ventilación forzada tipo túnel. Las densidades aplicadas fueron de 14 pollos/m² (estándar) y 12 pollos/m² (reducida). A los 41 días de edad se tomó una muestra aleatoria de 30 pollos por cada densidad correspondiendo cada uno de ellos a una unidad experimental. La faena comercial se llevó a cabo en la planta frigorífica perteneciente a la integración avícola local (Unión Agrícola de Avellaneda). Luego de la misma se extrajeron muestras de las pechugas que fueron acondicionadas en bolsas de polietileno de 1º uso, congeladas rápidamente a -20 °C y remitidas al Laboratorio de Tecnología de los Alimentos de la FCV-UNNE, para la determinación del análisis físico [capacidad de retención de agua (CRA), pérdida por cocción (PPC) y fuerza de corte (terneza)] con los métodos analíticos convencionales de la American Meat Science Association (AMSA). Los efectos de la densidad de alojamiento, de la estación del año y de la interacción entre ambos factores principales se evaluaron con un análisis de la variancia correspondiente a un diseño completamente aleatorizado con un experimento factorial 2x2 (dos densidades x dos estaciones).

Resultados y Discusión

No se observó efecto significativo de la interacción sobre la CRA. El efecto estación del año fue estadísticamente significativo ($p=0,05$) con un mayor valor en invierno. La densidad de alojamiento, en coincidencia con Tong et al.

(2012), no afectó el valor de este indicador de calidad tecnológica. No se observaron efectos estadísticamente significativos sobre las pérdidas por cocción. En cuanto a la fuerza de corte, indicador inversamente relacionado con la terneza de la carne, se observó interacción entre los efectos principales ($p=0,01$) lo que dificultó la interpretación del significado de cada uno de ellos por separado. Si bien con densidad reducida los valores de fuerza de corte fueron menores en ambas estaciones, el efecto densidad fue más marcado en invierno. Con respecto a la densidad de alojamiento, la mayor terneza correspondió a las aves criadas con densidad reducida (15,75N versus 12,58N) y en relación a la estación del año, la mayor terneza se observó en las aves criadas en verano (9,50N versus 18,84N). Estos valores no concuerdan con Ferreira de Souza et al. (2010) quienes observaron menor fuerza de corte en muestras obtenidas en invierno que en verano.

Conclusiones

A excepción de la pérdida por cocción, los indicadores de calidad tecnológica se vieron más afectados por la estación del año que por la densidad de alojamiento, pese a que las aves se criaron en galpones de ambiente controlado.

Si bien la estación del año afectó la capacidad de retención de agua, cuyo valor fue mayor en invierno, no se observó la mejora concomitante en la terneza esperable según lo propuesto por Ferreira de Souza et al. (2010).

Agradecimientos

Los autores agradecen a la empresa Nagi S.A., a sus trabajadores y a la Unión Agrícola Avellaneda.

Bibliografía

- GARCIA, R.G., MENDES, A.A., GARCIA, E. A., NÄÄS, I. D. A., MOREIRA, J., ALMEIDA, I. C. L. & TAKITA, T. S. 2002. Rev. Bras. Ciência Avíc. V.4. N.1:1-9.
- TONG, H. B., LU, J., ZOU, J. M., WANG, Q. & SHI, S. R. 2012. Poult. Sci., 91:3. 667-673.
- FERREIRA DE SOUZA, V. L., BURANELO, G. S., GASPARINO, E., MACHADO CARDOZO, R., & BAPTISTA BARBOSA, M. J. 2010. Acta Scientiarum. Anim. Sci. 32:2.175-181.

Cuadro 1. Características tecnológicas de la carne de pechuga de pollos parrilleros machos de 41 días de edad, evaluados en dos épocas del año y criados bajo dos densidades de alojamiento

	VERANO		INVIERNO	
	DENSIDAD ESTÁNDAR	DENSIDAD REDUCIDA	DENSIDAD ESTÁNDAR	DENSIDAD REDUCIDA
Capacidad de retención de agua (%)	35,2 ± 1,28	33,2 ± 1,19	37,4 ± 1,44	37,1 ± 2,08
Pérdidas por cocción (%)	26,0 ± 0,99	26,7 ± 0,81	26,2 ± 0,85	26,8 ± 0,73
Fuerza de corte (Terneza) (N)	9,90 ± 0,68	9,12 ± 0,45	21,67 ± 1,39	15,98 ± 0,90

Todos los valores corresponden a la media aritmética ± error estándar

Tamaño muestral: N = 30 aves por subgrupo estación x densidad

TPP 29 ¿La duración del ayuno pre-faena es determinante de la deshidratación en ganado para carne?

Canozzi, M.E.A.*, Banchero, G., Saravia, A., Pérez, E., Fernández, E. and Clariget, J.M.

Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA). Estación Experimental INIA La Estanzuela. Ruta 50 km 11, 39173, Colonia, Uruguay

*E-mail: mecanozzi@inia.org.uy

Does the pre-slaughter fasting duration determine dehydration in beef cattle?

Introduction

Pre-slaughter stress evokes biochemical and physiological changes in cattle. One of these changes is dehydration, which magnitude depends on the intensity and duration of the fasting. Although cattle have free access to water in the waiting yards at the abattoir, not all of them would drink. The aim of this study was to evaluate the effect of different fasting durations (3h vs. 24h) on water consumption, blood parameters, liver and skin dry matter content, and urine pH in beef cattle.

Materials and Methods

Two-hundred and fifty Hereford by Angus cross steers, from INIA La Estanzuela/Uruguay, weighing $\sim 530 \pm 36.9$ kg and aged between 24 and 30 months, were evaluated. On the day before slaughter, cattle were weighed, and randomly allocated to one of two fasting duration (FD) treatment: long (FD24; n=25) and short (FD3; n=25) fasting time. The overall period of fasting for FD24 was 24h (9h at the farm + 1h of transport + 14h at the lairage) and for FD3 was 3h (1h of transport + 2h at the lairage). At the farm and during the 9 hours before transport, FD3 had access to food and water whereas FD24 steers only had access to water. This experiment was replicated five times between November 2018 and February 2019.

Water consumption was measured at the farm, using a tank with meter, and at the abattoir, using a plastic drinking bowl with scale. In both, the water supply was manual. Individual blood samples were collected immediately after throat cutting to measure haematocrit, as well as ions (Na^+ , K^+ , P^{3-} , and Cl^-) and metabolites (albumin, globulin, total proteins, and lactate dehydrogenase (LDH)) concentrations. Individual skin samples from the jaw and sub-samples from the papillary process of the liver were dried for 96h at 60°C to estimate dry matter percentage. Liver volume, using the Archimedes' principle (Vurdem et al., 2012), was measured using the other liver sub-sample. Urine pH was measured from individual urine aliquots taken directly from the bladder.

Each slaughter day, which was conducted in the same abattoir, was considered a block, and the animal group as an experimental unit, i.e. in total it was evaluated five slaughters (five blocks), each one with two treatments (FD3 and FD24) and 25 animals per experimental unit. The data were evaluated as a completely block randomized with two treatments using the General Lineal Model procedure of SAS 9.4 (SAS Institute Inc., Cary, NC, USA).

Results and Discussion

Steers from FD24 treatment had less ($p < 0.01$) total water consumption than FD3. Haematocrit, LDH, total protein, albumin, and globulin were higher ($p < 0.05$) in FD24 than FD3

steers (Table 1). Pre-slaughter management at the abattoir, characterised by novel and unfamiliar environment and noise, impaired the rehydration of the animals, which affected haematological parameters (Jarvis et al., 1996; Ferguson & Warner, 2008).

Table 1. Effect of fasting duration on physiological variables at the time of slaughter

Parameter	FD24	FD3	P value
Water consumption (liters)	8.79 \pm 1.63	35.2 \pm 1.63	<0.01
Haematocrit (%)	40.72 \pm 0.21	38.30 \pm 0.21	<0.01
LDH (U/l)	1,643.80 \pm 7.66	1,612.20 \pm 7.66	0.04
Total protein (g/dl)	8.38 \pm 0.04	7.82 \pm 0.04	<0.01
Albumin (g/dl)	1.26 \pm 0.01	1.19 \pm 0.01	0.02
Globulin (g/dl)	7.10 \pm 0.02	6.64 \pm 0.02	<0.01

FD24: long fasting duration; FD3: short fasting duration; LDH: lactate dehydrogenase

There was no effect ($p > 0.05$) of fasting duration on liver and skin measurements, as well as in urine pH. In agreement, Jones et al. (1990) highlighted that only following 48 h of fasting time can be observed some impact in body components.

Conclusions

Although the steers were not dehydrated, they failed to drink enough water during lairage, resulting in poorer haematological indicators. From this evidence, we can suggest that 24 h of fasting may be detrimental for animal welfare as the steers cannot recover at all.

Acknowledgements

The authors gratefully acknowledge to *Unidad del Lago* of INIA La Estanzuela and to MARFRIG Group Colonia Unity/Uruguay for their cooperation.

References

- FERGUSON, D.M. and WARNER, R.D. 2008. *Meat Sci.*, 80: 12-19.
- JARVIS, A.M., HARRINGTON, D.W.J. and COCKRAM, M.S. 1996. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 50: 83-94.
- PARKER, A.J., HAMLIN, G.P., COLEMAN, C.J. and FITZPATRICK, L.A. 2003. *J. Anim. Sci.*, 81: 1434-1439.
- VURDEM, U.E., ACER, N., ERTEKIN, E., SAVRANLAR, A., TOPUZ, O. and KEÇELİ, M. 2012. *Turk. J. Med. Sci.* 42 (Supl. 1): 1299-1306.

TPP 30 Efecto de la condición sexual y peso al sacrificio sobre la calidad de la carne de corderos de pelo del Caribe colombiano.

Aguayo-Ulloa, L.A.^{1,4*}, Rúa-Bustamante, C.², Suárez, E.¹ y Ríos, L.^{3,4}

¹Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – AGROSAVIA, CI Turipaná, ²CI Motilonia, ³CI Tibaitatá; Colombia.

⁴Grupo de investigación GILSBA.

*E-mail: laguayo@agrosavia.co

Effect of the sexual condition and slaughter weight on meat quality of hair lambs from Colombian Humid Caribbean.

Introducción

Colombia, posee un bajo inventario ovino, pero es un sector productivo creciente. Para el 2018 el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) reportó 1.578.684 animales (ICA, 2018) de los cuales el 70% se registra en la región Caribe de Colombia. El ovino de pelo colombiano (OPC) es la base genética de gran parte de los animales de esta región y presenta buena aptitud y adaptación a ecosistemas tropicales. Son escasos los estudios relacionados a la calidad del producto cárnico regional (canal y carne) y menos son los que evalúan prácticas de manejo como la castración, sobre esos parámetros. El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de la condición sexual (CS) (enteros vs castrados) y peso de faena (PF) sobre la calidad instrumental y sensorial de la carne de corderos comerciales de un matadero de la región Caribe Húmedo.

Materiales y métodos

De la faena comercial de una planta de sacrificio del dpto. de Córdoba, Colombia, se seleccionaron 32 corderos, todos menores a 1 año, mestizos, cuya base genética era criolla OPC. Se formaron 4 grupos con base en el sexo y peso vivo de faena (PF). Los grupos fueron: castrados intermedios (CI=8) de PF=27,7±1,1kg; castrados livianos (CL=8) de PF=23,8kg±1,1; enteros livianos (EL=8) de PF=23,9±1,1kg; y enteros pesados (EP=8) de PF=36,2±1,1kg. De las canales se registró el peso caliente y rendimiento centesimal. Se extrajo una muestra del m. *Longissimus dorsi* de cada hemicanal izquierda desde la vértebra T10 a la L6. Los lomos EL y EP se maduraron por 14 días. En la carne se evaluó el pH, color (índices: luminosidad L*, rojo a*, amarillo b*, croma C* y el hue H°; con 45min. Oxigenación a temperatura de sala de trabajo, 20°C), contenido de Humedad (H%), extracto etéreo (EE, g/100g%), pérdidas por cocinado (PERD%) y la prueba de Warner-Bratzler (WB, fuerza máxima de corte). Un panel sensorial semi-entrenado (10 personas) evaluó la terneza miofibrilar (TM), terneza total (TT), jugosidad (J) y sabor extraño (SExt), según lo descrito por Baublits et al (2006). Para el análisis estadístico se utilizó el procedimiento GLM (SAS 9.4) ajustando el modelo a una vía con efecto hijo de grupo. Se considera significativo valores P<0,05.

Resultados y Discusión

Los pesos y rendimientos de canal fueron 12,7±0,5kg y 46.1%, 9,7±0,5kg y 40,7%, 9,8±0,5kg y 41%, y 16,7±0,5kg y 46% para CI, CL, EL y EP, respectivamente (P<0,05).

Se encontraron diferencias significativas entre los grupos seleccionados (p<0,05) en parámetros como color, H% y PERD%, y una tendencia para la prueba de WB. No se encontraron diferencias significativas (p>0,05) en el pH (prom. 5,72; ±0,08). La carne de los grupos CI, CL, EL, EP obtuvieron, respectivamente, índices: L* de 38,5, 41,9, 43,6 y 35,3 (±1,5; p<0,05), a* de 16,7, 16,2, 16,5 y 15,3 (±0,5;

p>0,05), b* de 6,4, 7,1, 6,4 y 4,8 (±0,4; p<0,05), C* de 17,9, 17,1, 17,8 y 16,1 (±0,1; p>0,05) y H* de 20,8, 23,5, 21,2 17,2 (±1,2; p<0,05); una H% de 73,5, 75,1, 75,5 y 72,7% (±1,4; p<0,05); un EE% de 11,9, 5,1, 5,1 y 8,42% y PERD% de 26,6, 25,2, 28,1 y 20,1% (±1,4; p<0,05); y fuerza máxima de corte de 4,25, 4,37, 4,01 y 3,32kgF (±0,28; p=0,06), y un pH de 5,68, 5,68, 5,7,5,8 (±0,08; p>0,05). La carne de las canales más pesadas (CI y EP), independiente del sexo, fueron las más oscuras y de mayor porcentaje de materia seca. Los EP fueron el grupo que perdió menos agua a la cocción y tendió a ser la más blanda lo que pudo verse influido por el tiempo de maduración.

Los resultados de evaluación sensorial se pueden apreciar en el Cuadro 1. Se encontraron diferencias significativas (p<0,05) entre grupos en los descriptores jugosidad y sabor extraño. El grupo EL fue el menos jugoso y tendió (p=0,06) a ser el menos tierno (TM), lo que se podría relacionar al bajo EE% encontrado; sin embargo, ambos grupos livianos (castrado y entero) obtuvieron el mismo EE (5,1%), por lo que la condición sexual podría ser el factor determinante a esta variable. Se detectó un leve sabor extraño en los cuatro grupos (todos entre 4 y 4,5), siendo un poco más notorio en el grupo CI que tuvo el puntaje significativamente menor (p<0,05).

Cuadro 1. Media de mínimos cuadrados y error estándar (±E.E) para variables de calidad sensorial del músculo *Longissimus dorsi* proveniente de 4 grupos de canales ovinas faenadas en un matadero de Córdoba, Colombia.

Variable	CI	CL	EL	EP	E.E	P-Valor
Terneza miofibrilar	5,9 ^{ab}	6,0 ^a	5,2 ^b	6,2 ^a	0,2	0,06
Terneza total	5,7	5,7	5,2	6,1	0,2	0,10
Jugosidad	5,2 ^a	5,1 ^a	4,5 ^b	5,08 ^a	0,1	0,002
Sabor extraño	4,1 ^c	4,3 ^{bc}	4,7 ^a	4,5 ^{ab}	0,1	0,01

Escalas terneza y jugosidad: 1= extremadamente dura, seca, 8= extremadamente blanda, jugosa; Escala Sabor extraño: 1= extremo, 2= moderado, 3= poco, 4=leve, 5=no existe

Conclusiones

El PF y en menor grado la CS fueron factores que afectaron la calidad instrumental y sensorial de la carne ovina. Más estudios son necesarios para determinar si el grado racial y otros factores como el nivel de engrasamiento de los mestizos, juega un papel preponderante en la definición de las características del producto cárnico ovino de la región Caribe.

Agradecimientos

Los autores agradecen el financiamiento otorgado por el MADR de Colombia.

Bibliografía

BAUBLITS, R. longissi 2006. Meat Science. 72(3), 404-414. doi: 10.1016/j.meatsci.2005.08.006.

PP 1 Estudio de la dieta del guanaco durante el invierno en el ecotono fueguino. Comunicación.Fernández Pepi, M.G.¹, Vanni, P. (*Ex aequo*)¹, Flores, C.², Moretto, A.^{3,4} y Escobar, J.M.³¹Univ. Buenos Aires, Facultad de Agronomía, Departamento de Producción Animal, Cátedra de Nutrición Animal. ²Laboratorio de Ecología y conservación de la vida silvestre. CADIC- CONICET. ³CADIC – CONICET. ⁴Univ.Nac.Tierra del Fuego (UNTF)*E-mail: fernandezpepi@agro.uba.ar.*Study of the guanaco diet during the winter in the fuegian ecotone. Communication.***Introducción**

El guanaco (*Lama guanicoe*) es un herbívoro generalista y el mayor de los camélidos distribuido en el continente sudamericano (Franklin et al., 1997). Presenta diferentes adaptaciones anatómicas y fisiológicas que le permiten soportar condiciones extremas y adaptarse a una gran variedad de hábitat con marcadas diferencias. Actualmente, en el ecotono fueguino se plantea la necesidad de conocer como el guanaco utiliza los recursos naturales y su impacto sobre las actividades ganaderas y forestales. El objetivo de este trabajo es evaluar el uso de los recursos de ítems alimentarios por parte del guanaco, teniendo en cuenta la presencia/ausencia del ganado doméstico, a fin de brindar una herramienta para evaluar proyectos de manejo y conservación de recursos.

Materiales y métodos

EL estudio se realizó en 2 estancias del ecotono fueguino (Tierra del Fuego, Argentina), seleccionadas según los herbívoros presentes y similitud en composición florística: Estancia Buenos Aires (**EBA, 54.17 S, 67.63W**) (guanaco y oveja) y Estancia Los Cerros (**ELC, 54.33 S; 67.83 W**) (Guanaco) (Fernández Pepi et al., 2018a). Se recolectaron 10 muestras de heces de cada herbívoro y plantas por estancia, durante el invierno del 2014. Para el guanaco, se eligieron heces superiores del bosteadero, para asegurar la correspondencia con la época del año. Las heces de vaca se recolectaron en las cercanías de los bosteaderos. Todas las muestras fueron secadas en estufa a 65° C y guardadas en bolsas de papel hasta su procesamiento con NaOH e HClO. Las especies vegetales colectadas fueron utilizadas como material de referencia para la determinación de las dietas mediante la identificación de microrestos vegetales en las heces. Por cada muestra se elaboraron 9 preparados y se analizaron 20 campos. Se obtuvieron las frecuencias relativas de las especies consumidas. Los datos obtenidos se analizaron mediante estadística básica, con el programa R.

Resultados y Discusión

En ambos sitios, el grupo principal consumido fue el de las gramíneas. Si bien la composición florística de las estancias fue similar, se encontraron diferencias en la frecuencia de

ingesta. En **ELC** los microrestos encontrados incluyen menos especies vegetales que en **EBA**, encontrándose diferencias significativas en las frecuencias de *Deschampsia* sp. (**EBA: 7%; ELC: 25%; p<0,05**), *Carex* sp. (**EBA: 8%; ELC: 3.5%, p<0,05**), *Acaena* sp. (**EBA: 26%; ELC: 18%, p<0,05**) y *Cerastium* sp. (**EBA: 6,3%; ELC: 1,7%, p<0,05**) (Figura 1). Considerando que en condiciones invernales, disminuye la oferta y calidad de las especies vegetales, observamos que el guanaco en presencia del ganado doméstico (oveja) modifica su dieta, incorporando otras especies, principalmente de gramíneas y otras dicotiledóneas herbáceas, en muy bajas frecuencias (Figura 1). Si bien estos resultados son preliminares y no se han realizado estudios de dietas invernales en la zona, la tendencia de ampliar los ítems alimentarios en presencia de otros herbívoros coincide con trabajos previos realizados en el ecotono fueguino (Fernández Pepi et al., 2018 b).

Conclusiones

Estos resultados aportan datos novedosos sobre la dieta del guanaco durante el invierno en el ecotono fueguino, teniendo en cuenta la presencia/ausencia del ganado doméstico. Falta ampliar el número de muestras y sitios de muestreo, como así también analizar la dieta de los herbívoros domésticos, para evaluar el posible solapamiento trófico.

Agradecimientos

Trabajo financiado por ANPCyT PICT-2011-1329. Estos resultados parciales corresponden a la tesis de grado del alumno P. Vanni.

Bibliografía

- FRANKLIN, W.L, F. BAS, C.F. BONACIC, C. CUNAZZA, N. SOTO. 1997. Wildlife Society Bulletin 25:65-73.
- FERNÁNDEZ PEPI, MG, MORETTO, AS., ARRIAGA, MO., ALVARENGA EC., STAMPACCHIO ML., ESCOBAR JM., ZUCOL, AF. 2018b. Biodiversity Int J. 2(5):425-431.
- FERNÁNDEZ PEPI, M.G.; MORETTO, A.S.; ZUCOL, A.F.; ALVARENGA, E.C.; ESCOBAR, J.M., ARRIAGA, M.O. 2018a. Zonas áridas. 16 (2).

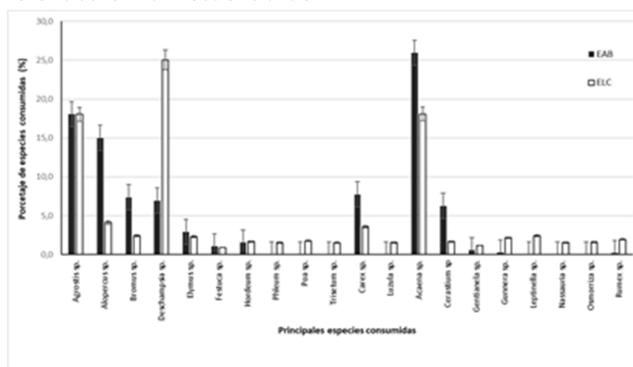


Figura 1. Comparación de los ítems vegetales identificados en las heces de guanaco. Se presentan los porcentajes promedios (%) y sus DE. Barras negras **EBA**. Barras blancas **ELC**.

PP 2 Tolerancia diferencial entre materiales de *Festuca arundinacea* al anegamiento, la salinidad y su combinación.

Menon Martínez, F.E.^{1,2*}, Grimoldi, A.A.^{1,2}, Striker, G.G.^{1,3}, Padola, M.B.² y Di Bella, C.E.^{1,2}

¹IFEVA-CONICET, Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires, ²Cátedra de Forrajicultura, ³ Cátedra de Fisiología Vegetal, Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires, Av. San Martín 4453, C1417DSE. Buenos Aires, Argentina.

*E-mail: fmenon@agro.uba.ar

Differential tolerance to waterlogging, salinity and their combination among Festuca arundinacea accessions.

Introducción

La ganadería se ha visto desplazada por la agricultura, concentrándose en suelos marginales donde periódicamente sufre estreses abióticos, como el anegamiento, la salinidad y su combinación. *Festuca arundinacea* es una especie muy utilizada en pasturas, particularmente en sitios donde gramíneas de mayores requerimientos no prosperan. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto del anegamiento, la salinidad y el estrés combinado sobre materiales mediterráneos y continentales de festuca durante el estrés y luego de un período de recuperación.

Materiales y métodos

Se realizó un experimento con 7 materiales comerciales de *F. arundinacea*: 3 mediterráneos (M1, M2, M3) y 4 continentales (C1, C2, C3 y C4). Se sembraron semillas en cubos de espuma fenólica, sostenidos en una bandeja de germinación, la cual estuvo dentro de una batea de 50 x 35 x 15 cm con solución nutritiva (Hoagland al 50%). Luego de 45 días, las plantas fueron sujetas a cuatro tratamientos por 14 días (n=5): control (C; solución nutritiva + aireación), anegado (A; solución nutritiva + hipoxia por agregado de Agar y burbujeo con N₂), salino (S; solución + aireación + 150 mM NaCl) y anegado-salino (AS; igual que A + NaCl al 150 mM). Luego de la fase de tratamiento, se dejaron crecer las plantas en condiciones control por otros 14 días para evaluar su recuperación. En cada cosecha (inicial, luego de los tratamientos y luego de la recuperación) se separó la biomasa en aérea y subterránea, se secó en estufa y se pesó. Los datos se analizaron mediante ANOVA de dos vías (material y tratamiento) separadamente para cada período.

Resultados y Discusión

La tasa de crecimiento relativo (TCR, g.g⁻¹.d⁻¹) fue variable para cada material en cada tratamiento y para cada cosecha (Figura 1 A y B), siendo la variabilidad entre materiales mejor explicada por la TCR radical (p<0,01) que por la TCR de la parte aérea (p>0,05) durante los tratamientos (datos no mostrados).

Todos los materiales estudiados presentaron alta tolerancia al anegamiento. Los materiales M1, M3 y C4 disminuyeron su TCR en anegamiento durante el tratamiento (30% menos que en control); sin embargo, la TCR durante la recuperación fue compensatoria, y no hubo diferencias con el control. Con respecto a la salinidad, se encontraron materiales tolerantes (M1, C1, C3 y C4) y susceptibles (M2, M3 y C2).

Al analizar el efecto del estrés combinado con respecto al efecto de cada estrés por separado (Cuadro 1), se encontró en todos los casos, que el efecto provocado por el estrés combinado fue menor o igual al efecto provocado por la suma de los estreses por separado (i.e. efecto aditivo o sinérgico).

Conclusiones

Se encontró variabilidad en la respuesta de los distintos materiales a los tratamientos, en términos de TCR, durante el estrés y en la recuperación. Hubo materiales que no se vieron afectados por ningún estrés en ninguna fase (C1 y C3),

algunos que se vieron afectados durante la fase tratamiento, pero luego se recuperaron (M3 y C4), y algunos que no se vieron afectados durante la fase de tratamiento, pero sí durante la recuperación (M1, M2 y C2). También hubo variabilidad en el efecto del estrés combinado (i.e. respuestas sinérgicas y aditivas). En ningún caso el estrés combinado afectó la biomasa de las plantas en mayor medida que la suma de los estreses por separado.

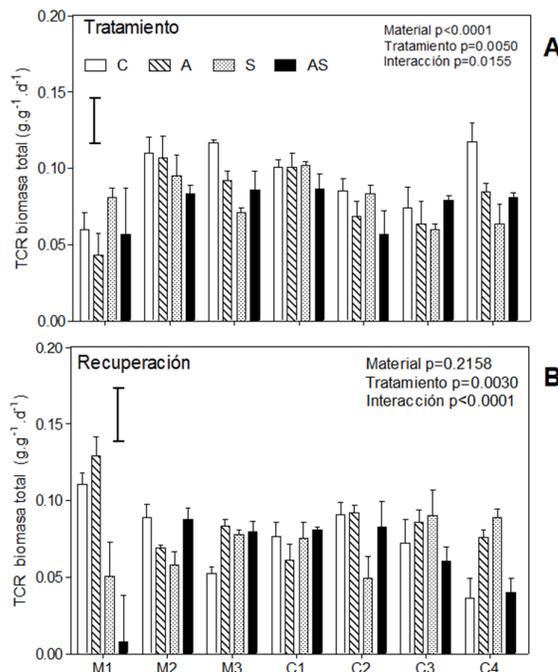


Figura 1. Tasa de crecimiento relativa (TCR, g.g⁻¹.d⁻¹) de materiales de *F. arundinacea* sometidos a tratamientos control (C), anegado (A), salino (S) y anegado-salino (AS) para la cosecha tratamiento (A) y para la cosecha recuperación (B). Se muestran los valores promedios + E.E (n=5). El símbolo * representa diferencias mínimas significativas de Fisher.

Cuadro 1. Comparación de los distintos tipos de interacciones entre la salinidad y el anegamiento sobre la biomasa total de materiales de *F. arundinacea* al finalizar el tratamiento (n = 5). Las columnas A, S y AS muestran el efecto de cada estrés en relación con el control (es decir, Biomasa_{estrés}/Biomasa_{control}). La columna A x S muestra el valor de la columna A x el valor de la columna S. El efecto es aditivo si el valor en la columna AS es similar al valor en la columna AxS, es antagonico si el valor en la columna AS es menor que AxS y es sinérgico si el valor en la columna AS es mayor que AxS. El símbolo * muestra diferencias significativas entre las columnas AS y AxS.

MATERIALES	ANEGADO (A)	SALINO (S)	AS	A x S	EFEECTO
M1	0,809	1,311	1,071	1,061	Aditivo
M2	0,982	0,834	0,662	0,818	Aditivo
M3	0,721	0,527	0,684*	0,380	Sinérgico
C1	1,014	1,004	0,841	1,019	Aditivo
C2	0,802	0,966	0,707	0,775	Aditivo
C3	0,868	0,778	1,015*	0,676	Sinérgico
C4	0,610	0,471	0,578*	0,287	Sinérgico

PP 3 Impacto de dos frecuencias de corte sobre el número de macollos y producción de materia seca en *Panicum coloratum* y *Urochloa brizantha*.Ehret, M.V.¹, Gatti, M.L.², Fernandez Pepi, G.¹ y Jaurena, G.¹Univ. Buenos Aires, Fac.Agron. (FAUBA), Depto. de Producción Animal, ¹Cátedra de Nutrición Animal; ²Cátedra de Forrajicultura.

*E-mail: mehret@agro.uba.ar

*Impact of two defoliation frequencies on the tiller number and dry matter production of *Panicum coloratum* and *Urochloa brizantha*.***Introducción**

La expansión de la ganadería hacia regiones extra-pampeanas ha renovado el interés en mejorar las estrategias de aprovechamiento de las forrajeras megatérmicas. El adecuado manejo del pastoreo debe permitir lograr un equilibrio entre la productividad y la calidad del forraje. En las especies C₃, el intervalo de defoliación basado en la Vida Media Foliar (VMF) permite maximizar las tasas de crecimiento, incrementar el macollaje, y mejorar la persistencia, manteniendo la calidad del forraje para los animales (Fulkerson W et al., 1994). Para gramíneas C₄, se desconoce el impacto de esta metodología de defoliación. El objetivo fue describir el cambio en la densidad de macollos y la materia seca acumulada de dos forrajeras megatérmicas *Panicum coloratum* (**PC**) y *Urochloa brizantha* (**UB**) bajo dos frecuencias de corte.

Materiales y métodos

En el predio de la Facultad de Agronomía (UBA) se sembraron 4 parcelas de 9 m² para cada especie. La mitad de cada parcela fue cortada con una frecuencia correspondiente al 50% de la VMF – alta frecuencia - y el resto cuando se llegó al valor del 100 % de la VMF – óptima frecuencia. La suma térmica (temperatura base de 10°C; Bucat et al., 2018) se estableció en 746°Cd (°C día) para el **PC** y en 462°Cd para **UB**, obteniendo cuatro cortes de alta y tres de óptima frecuencia. Los resultados se analizaron según un arreglo en parcelas divididas (parcela principal = especie, secundaria= frecuencia de corte), y a un diseño completamente aleatorizado (DCA; n=4). El período experimental transcurrió entre octubre 2018 y febrero 2019. La biomasa acumulada por sobre la altura de corte (ca. 8 cm desde la superficie) durante todo el período experimental y el contenido de humedad fueron analizados por análisis de varianza (ANOVA). El cambio en la estructura de los cultivos se evaluó mediante el número de macollos (nº x m⁻²); se tomaron datos sólo cuando los tratamientos coincidieron en fecha de corte. Las muestras se recolectaron con marco de 0.45 cm² arrojado al azar en cada parcela. Los datos se compararon mediante ANOVA con medidas repetidas con un enfoque

multivariado con el programa estadístico InfoStat y las diferencias se declararon significativas cuando p<0,05.

Resultados y Discusión

La oferta de materia seca disminuyó (p<0,05) al incrementar la frecuencia de corte en ambas especies un 47 % y 30 % en **PC** y **UB**, respectivamente. En **PC** (Figura 1a) la alta frecuencia de corte (50% VMF) incrementó un 44% la densidad de macollos (~1500 macollos m⁻²) en plena estación de crecimiento (diciembre). Sin embargo, hacia el final de la estación de crecimiento se produjo una disminución (p<0,01; interacción frecuencia×tiempo) en dicha densidad, posiblemente vinculado a la escasez de recursos del ambiente (luz y agua), momento en el cual se superaría el techo ambiental del índice de área foliar (Matthew et al., 2000). En cambio, en **UB** la anticipación de la defoliación a su VMF, redujo un 32% la densidad de macollos hacia el final del período experimental (~500 macollos m⁻²; mes de febrero; Figura 1b; p=0,0001). En esta especie, la remoción frecuente del área foliar podría inducir una disminución de la fotosíntesis y, como consecuencia, restringir el macollaje y la acumulación de MS.

El porcentaje de humedad en ambas especies aumentó con la frecuencia de corte, siendo más marcada en **PC** (77%; p<0,0001). Para **UB** el cambio fue de 18,60% MS a 21,37% MS, mientras que para **PC** de 25,40% MS a 17,39% MS.

Conclusiones

Se puede concluir que la mayor frecuencia de corte aumentó la densidad de macollos en **PC** en plena estación de crecimiento, contrario a lo que sucedió en **UB**. Sin embargo, la alta frecuencia redujo la oferta acumulada de forraje por sobre la altura de corte para ambas especies y aumentó el contenido de humedad.

Bibliografía

- BUCAT, M., GATTI, M.L. y RODRIGUEZ, A. 2018. Revista Argentina de Producción Animal. (SUPL): 38.
 FULKERSON, W. y SLACK, K. 1994. Grass and Forage Science 49:373-377 pp.
 MATTHEW C., ASSUERO S.G., BLACK C.K. y SACKVILLE HAMILTON, N.R. 2000, Grassland Ecophysiology and Grazing Ecology. CAB International, pp. 127-150.

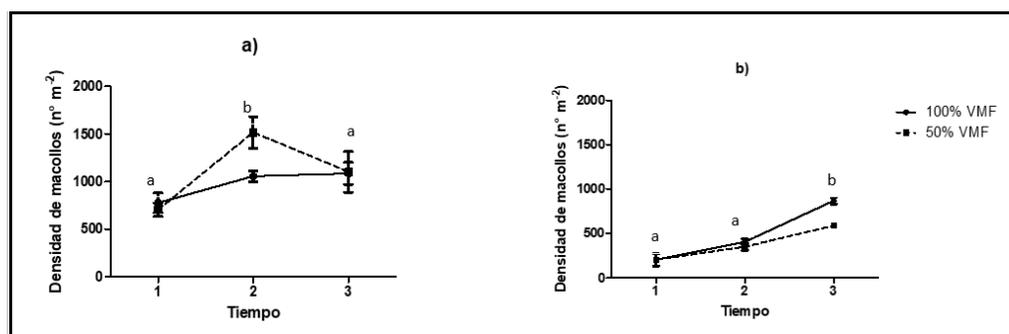


Figura 1. Densidad de macollos por unidad de superficie (nº.m⁻²) en a) *Panicum coloratum* y b) *Urochloa brizantha* en tres fechas de registro durante el periodo experimental; Tiempo 1, 2 y 3 corresponden a octubre, diciembre y febrero respectivamente, bajo dos frecuencias de corte (50 y 100% de la vida media foliar; VMF). Las letras muestran las diferencias significativas entre los tratamientos.

PP 4 Valoración Nutritiva de tres gramíneas de los pastizales hidrófilos en el Pre Delta del río Paraná.González, G.L.^{1,2*}, De Magistris, A.^{1,2}, De Loof, E.^{1,2}, Lavelli, M.F.¹, Penna, D.¹ y Rossi, C.A.^{1,2}¹Facultad de Ciencias Agrarias UNLZ; ²IIPAAS – CIC.

*E-mail: galgonzalez@yahoo.com.ar

*Nutritive assessment of three grasses from the hydrophilic grasslands of the Paraná river's Pre Delta.***Introducción**

La ganadería vacuna del sud y sudoeste entrerriano se desarrolla sobre las comunidades de pastizal de la llanura anegadiza del Pre Delta. Estas comunidades son mayoritariamente pastizales hidrófilos que son la base forrajera de los rodeos de esa región. Estos pastizales ocupan los bajos tendidos de una extensa planicie, que se alternan con pequeñas elevaciones del terreno (albardones) donde prosperan especies leñosas (árboles y arbustos). Estas praderas del Pre Delta ocupan bajos dulces, de drenaje endorreico, que pueden permanecer anegados por una lámina de agua gran parte del año. La vegetación es dominada por poáceas nativas, palustres, como *Echinochloa helodes* (Pasto laguna) y *Leersia hexandra* (Arrocillo). También podemos encontrar entre otras gramíneas palustres importantes: *Glyceria multiflora* (Cebadilla de agua); *Luziola peruviana* (Pasto cañada); *Paspalum vaginatum* (Gramilla de agua) *Paspalidium paludivagum* (Canutillo) y *Oplismenopsis najada*. El objetivo del presente estudio fue determinar el valor nutritivo de tres de las principales gramíneas nativas de esta comunidad: *Echinochloa helodes*, (C4); *Leersia hexandra* (C3) y *Glyceria multiflora* (C3) por ser consideradas como especies claves en el manejo de estos pastizales.

Materiales y métodos

El estudio se desarrolló mediante la recolección de muestras en un campo ganadero del Pre Delta del Paraná, en la localidad de Ceibas, Pcia. de Entre Ríos. La vegetación de la pradera muestreada es representativa de las que predominan en esta región del Pre Delta y descripta precedentemente. El muestreo para las tres especies analizadas, se realizó en estado de floración durante el mes de Enero en un potrero de aproximadamente 25 ha, con 3 meses de clausura previa. Para cada especie se recolectaron 12 muestras conformada cada una por un pool de plantas completando unos 300 gr de materia verde por muestra. Las plantas fueron cortadas dejando un remanente de unos 10 cm. Todas las muestras fueron rotuladas, pesadas y luego secadas en estufa de aire forzado a 60 °C durante 96 h, hasta obtener MS a peso constante. La MS obtenida fue molida y tamizada con malla de 1mm para las determinaciones de: FDN y FDA (equipo Ankom), porcentual de PB (método Kjeldahl). Posteriormente con los porcentuales de FDN y FDA obtenidos, se calcularon los parámetros de Digestibilidad Estimada (por FDA) y Concentración Energética (por Digestibilidad). Los valores resultantes fueron sometidos al test de Tukey utilizando el programa estadístico InfoStat.

Resultados y Discusión

En los Cuadros 1 y 2 se pueden observar los resultados obtenidos para las tres especies estudiadas. Si comparamos los porcentajes obtenidos para los parámetros de valor nutritivo de forrajeras en función de los requerimientos de un EV para cría de 400 kg. de PV (Cocimano et al., 1975; Leng

1990) observamos que: a) Para PB para las tres especies muestran valores muy superiores al valor mínimo de 7%, considerado limitante para rodeos de cría. b) En lo que respecta a la estimación de la Digestibilidad, los porcentuales de *Glyceria sp* y *Echinochloa sp* resultaron levemente

Cuadro 1. Resultados de PB, FDN y FDA

Especies	PB	FDN	FDA
<i>Glyceria sp</i>	16,23 a	72,90 a	39,09 a
<i>Echinochloa sp</i>	15,14 ab	71,48 ab	41,77 ab
<i>Leersia sp</i>	13,91 b	66,85 c	43,83 c

(*) Test de Tukey: Letras iguales no difieren significativamente para p<0,05

Cuadro 2. Estimaciones de Digestibilidad y Concentración Energética

Especies	Digestibilidad	CE Mcal/Kg MS
<i>Glyceria sp</i>	58,44 % a	2,10 a
<i>Echinochloa sp</i>	56,36 % ab	2,02 ab
<i>Leersia sp</i>	54,75 % c	1,97 c

(*) Test de Tukey: Letras iguales no difieren significativamente para p<0,05

superiores al 55%, considerado como valor mínimo y limitante para este parámetro (0,25%). Mientras que para *Leersia sp* resultó mínimamente inferior a ese porcentaje. En la valoración de CE, todas las especies resultaron con estimaciones superiores a 1,85 Mcal/Kg MS que es el valor mínimo por Kg de MS propuesto para el contenido de la ración diaria de 10 kg MS para un equivalente vaca (EV) para cría de 400 kg. de PV (Cocimano et al., 1975) Teniendo en cuenta que estas especies, fueron colectadas en fase fenológica avanzada, se deben considerar estos resultados como muy promisorios por el valor nutritivo que presentan.

Conclusiones

Las tres especies estudiadas del pastizal hidrófilo del Pre Delta, poseen contenidos proteicos, digestibilidad y CE superiores a los niveles mínimos requeridos para EV en rodeos de cría. Solamente *Leersia sp* mostró un valor de digestibilidad levemente inferior al 55% tomado como límite mínimo para este parámetro.

Bibliografía

- BAYER, W. 2011. Equivalente oveja y equivalente vaca. Cat. de Producción ovina y caprina. FAyV-UNRC. 18 pg.
- COCIMANO, M.R., LANGE, A.A. y MENVIELLE, E. 1975. Estudio sobre equivalencias ganaderas. Prod. Animal/AAPA vol. 4. Edit. Hemisferio Sur. Bs. As. 161-190.
- LENG, R.A. 1990. Nutr. Res. Rev. 3:277-303.
- ROSSI, C.A., DE MAGISTRIS, A., GONZÁLEZ, G.L., CAROU, N. y DE LOOF, P. 2015. Plantas de interés Ganadero. Ed. UNLZ, Lomas de Zamora, 206 pg. (ISBN 978-987-45490-4-4).

PP 5 Respuesta germinativa de semillas de especies forrajeras nativas de pastizales halófitos de la Pampa Deprimida.Entio, L.J.^{1*}, Lissarrague, M.L.¹, Heguy, B.², Bravo, M.L.¹, Bezus, R.¹ y Mujica, M.M.¹¹Cát. Mejoramiento Genético, Fac. Cs. Agrarias y Forest.-UNLP, La Plata, Argentina. ²Cát. Forrajicultura y Praticultura, Fac. Cs. Agrarias y Forest.-UNLP, La Plata, Argentina.*E-mail: lisandro@agro.unlp.edu.ar*Seeds germinative response of native forage species from halophytic Pampa Deprimida grasslands (Buenos Aires, Argentina).***Introducción**

En la Pampa Deprimida los pastizales naturales son la principal fuente de alimentación del ganado y cumplen un importante rol ecológico, como por ejemplo, ser reservorio de biodiversidad. En dicha región, la unidad de vegetación denominada estepa de halófitas representa un 16% de la superficie y por sus características (suelos sódicos, bajo contenido de materia orgánica, anegamiento, sequía) presenta restricciones para el establecimiento de especies forrajeras que no sean propias de estos ambientes. Por ello, resulta clave orientar la mejora genética para lograr la combinación de los efectos de la selección natural en el ambiente local y los de la selección artificial para caracteres agronómicos, especialmente los vinculados al control de la implantación como por ejemplo la germinación. Así, el objetivo de este trabajo fue estudiar variabilidad en la respuesta germinativa de semillas en accesiones de cuatro gramíneas forrajeras nativas recolectadas en estepas de halófitas de la Pampa Deprimida.

Materiales y métodos

En diciembre 2015 y enero 2016 se recolectaron, de estepas de halófitas de los partidos de Magdalena y Punta Indio (prov. de Bs.As.), semillas de 13 accesiones (A) de cuatro especies nativas de gramíneas forrajeras: *Polypogon elongatus* (A1, A2, A3), *Stapfochloa berroi* (A4, A5, A6, A7, A8), *Leptochloa fusca* (A9, A10, A11), y *Hordeum stenostachys* (A12, A13). Luego de su recolección, las semillas permanecieron almacenadas en sobres de papel en heladera (4 °C) hasta que se realizó un ensayo de germinación en condiciones de oscuridad (09/2018). Se usó un diseño completamente aleatorizado (n=4). La unidad experimental fue una caja de Petri (9 cm de diámetro) con 50 semillas. Las semillas se colocaron con sus envolturas (glumelas: lemma y pálea) sobre papel de filtro humedecido para su germinación. Luego de 24 h de imbibición, y cada 24 h durante todos los días que duró el ensayo, se registró el número de semillas germinadas (radícula ≥ 3mm) y controló que el papel de filtro estuviera humedecido. El ensayo finalizó luego de cuatro días consecutivos sin germinación de semillas (desde el día 18 al 22 desde la imbibición) considerando la accesión que mostró

el período más extenso para germinar. Se determinaron: (1) el porcentaje de germinación acumulada (Gac%), (2) el índice de velocidad de germinación (IVG). El IVG se calculó: $IVG = G1/T1 + G2/T2 + \dots + Gn/Tn$, donde G= semillas germinadas; T= día de germinación; n= día del último control de germinación (Maguire, 1962). El rango de temperaturas en el laboratorio durante el estudio fluctuó entre 23,2 °C y 19 °C y las temperaturas medias máximas y mínimas ± error estándar fueron 21,2°C ± 0,2 y 19,5°C ± 0,3; respectivamente. La variabilidad se analizó mediante ANOVA y prueba de Tukey (p<0,05). Los valores de Gac(%) se transformaron según la función arco seno para cumplir los supuestos del ANOVA.

Resultados y Discusión

Los resultados mostraron diferencias entre accesiones para ambos parámetros germinativos en todas las especies estudiadas. Así, considerando tanto la Gac% como el IVG, en *P. elongatus* la A1 resultó inferior (p<0,05) al resto de las accesiones que no presentaron diferencias (p>0,05) entre sí (Figura 1). Tanto en *S. berroi* como en *L. fusca*, una de las accesiones (A8 y A11, respectivamente) resultó superior (p<0,05) a las demás que no mostraron diferencias (p>0,05) entre sí (Figura 1). Finalmente, para *H. stenostachys* A13 resultó superior (p<0,05) a A12 (Figura 1).

Conclusiones

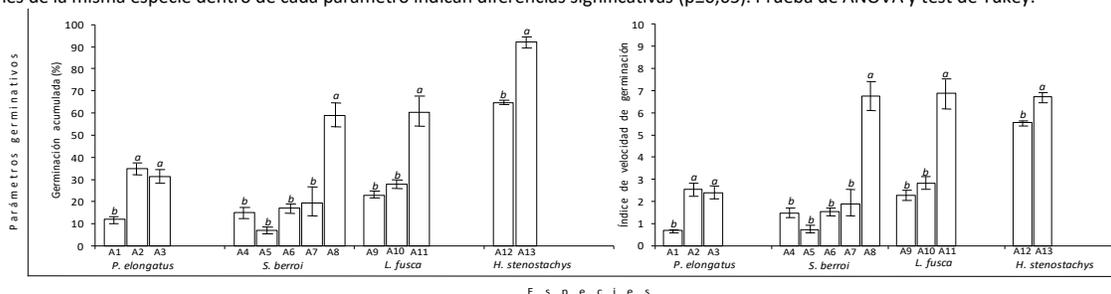
Se encontró variabilidad en la respuesta germinativa de las semillas entre accesiones en todas las especies estudiadas. Parte de dicha variación podría deberse a la selección natural como consecuencia de las diferencias en las condiciones microclimáticas y edáficas regionales, como anegamientos o sequías temporarias, que afectan el reclutamiento. También podrían deberse a la presencia de algún tipo de dormición o a diferencias en las condiciones ambientales específicas durante el llenado de las semillas. La variabilidad encontrada para los parámetros estudiados sería promisoría para comenzar a caracterizar materiales en estas especies nativas forrajeras que podrían ser útiles en futuros programas de selección.

Bibliografía

BURKART et al. 2005. Ed. FAUBA. pp 379-399.

MUJICA 2010. Actas JMGP, FCAyF-UNLP. pp. 59-62.

Figura 1. Parámetros germinativos de semillas de accesiones de cuatro especies nativas de gramíneas forrajeras recolectadas en estepas de halófitas de los partidos de Magdalena y Punta Indio (prov. Bs. As.). Cada histograma es el promedio ± 1 error estándar (barras verticales) de n=4. Letras diferentes entre accesiones de la misma especie dentro de cada parámetro indican diferencias significativas (p<0,05). Prueba de ANOVA y test de Tukey.



PP 6 Caracteres reproductivos en genotipos de *Pappophorum vaginatum* expuestos y no expuestos a la llegada de polen externo. Comunicación.

Entio, L.J.* y Mujica, M.M.

Cát. Int. Mejoramiento Genético, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales-UNLP, La Plata, Argentina.

*E-mail: lisandro@agro.unlp.edu.ar

Reproductive characters in genotypes of P. vaginatum exposed and not exposed to the arrival of external pollen.

Introducción

Pappophorum vaginatum es una gramínea perenne de crecimiento primavero-estival nativa de pastizales de la región fitogeográfica del Monte. Su alta preferencia por los herbívoros domésticos la hace “decreciente” en situaciones de sobrepastoreo. El aumento de su abundancia (por ejemplo, a través de la incorporación de materiales seleccionados) sería importante no solamente para aumentar la producción de carne sino también para recuperar y mantener la biodiversidad en los pastizales de esta región. Conocer el sistema de reproducción de las especies es fundamental para realizar un plan de mejora. Si bien hay estudios que indican que *Pappophorum* spp. presenta cleistogamia (mecanismo que favorece la autofecundación), aún no hay estudios específicos en *P. vaginatum* tendientes a dilucidar su sistema de polinización. Así, el objetivo de este trabajo fue evaluar diferencias en caracteres reproductivos en genotipos de *P. vaginatum* expuestos (sin ensobrar) y no expuestos (ensobrados) a la llegada de polen externo.

Materiales y métodos

Semillas de *P. vaginatum* recolectadas en el oeste y sudoeste bonaerense en diciembre 2012 y conservadas en sobres de papel en heladera (4°C) se sembraron (01/08/2016) en potes plásticos (180 cm³) con suelo (Argiudol típico) homogeneizado como sustrato (tierra/arena 3:1). Esta etapa fue conducida a la intemperie en La Plata sin incidencia de las precipitaciones manteniendo riego para evitar déficit hídrico. El 01/10/2016 40 genotipos se trasplantaron a campo en una línea (0,5 m entre plantas). A medida que la 1er macolla reproductiva de cada genotipo fue alcanzando el estado de botón floral se la ensobró (tratamiento: E) para evitar la llegada de polen externo. Luego, cuando la 2da macolla reproductiva alcanzó la madurez sin ensobrar (tratamiento: SE), se cosecharon ambas panojas maduras. Para cada una de ellas se registró la longitud (LP) y el n° de espiguillas (EP). La temperatura media del aire durante todo el período estudiado (01/8/2016-16/12/2016) ± error estándar fue 15,1 °C ± 0,3. Las precipitaciones acumuladas durante el período

conducido a campo fueron 116,1 mm. Además, se determinó la germinación acumulada (Gac%) de las espiguillas provenientes de panojas embolsadas y de aquellas provenientes de panojas sin embolsar. Así, para cada tratamiento se realizó una mezcla de semillas de todos los genotipos de donde se tomaron las espiguillas para el ensayo de germinación. La evaluación se realizó en cajas de Petri (25 espiguillas/caja) con DCA (n=12). La temperatura fluctuó entre 23,7 °C y 18,3 °C. Las diferencias entre los tratamientos E y SE se analizaron mediante la prueba de t apareada excepto para la Gac(%) donde se aplicó una prueba de t no apareada (p≤0,05). Los análisis se realizaron usando el programa Statistica 7.1 (StatSoft, Inc, 2005).

Resultados y Discusión

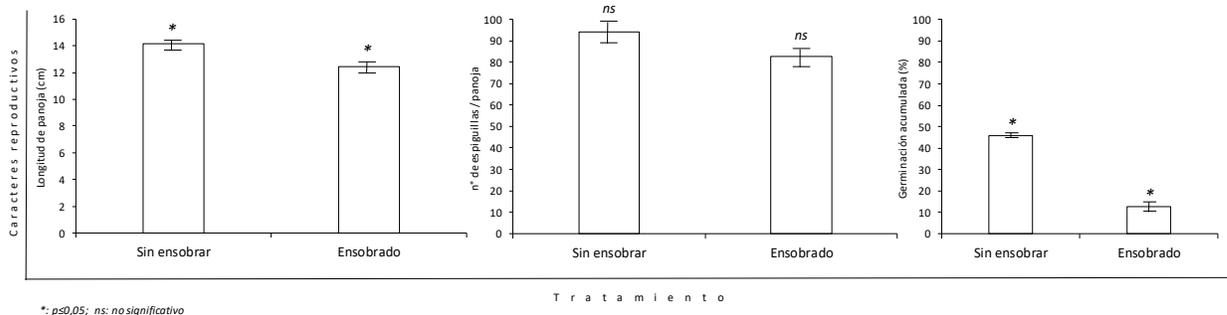
Se encontraron diferencias significativas (p≤0,05) entre tratamientos para dos de los tres caracteres estudiados. Así, se observó que la LP fue mayor (p≤0,05) en el tratamiento sin ensobrar; aunque el EP no mostró diferencias (p>0,05) entre tratamientos (Figura 1). Por su parte, la Gac% fue superior (p≤0,05) en el tratamiento sin ensobrar (Figura 1).

El hecho que *P. vaginatum* no disminuyó su producción de semillas [aun con panojas significativamente (p≤0,05) más cortas] cuando se restringió la llegada de polen externo podría ser un indicio que permitiría suponer que no sería alógama. Por otro lado, la mejor respuesta germinativa en espiguillas provenientes de panojas sin ensobrar podría ser un indicio de la necesidad de polen externo para una reproducción más exitosa. No obstante, esto último, se deberían considerar posibles efectos “microambientales” (ej. mayor T °C dentro del sobre) que podrían haber sido perjudiciales para un normal llenado de las carióspsides.

Conclusiones

Los genotipos de *P. vaginatum* estudiados cuando no son expuestos a la llegada de polen externo presentan panojas más cortas y producen la misma cantidad de espiguillas, aunque de menor calidad, que cuando son expuestos a la llegada de polen externo.

Figura 1. Caracteres reproductivos registrados en las dos primeras panojas maduras en genotipos de *P. vaginatum* recolectados en el oeste y sudoeste de la prov. de Bs. As expuestos (Sin ensobrar) y no expuestos (Ensobrado) a la llegada de polen externo. Cada histograma es el promedio ± 1 error estándar (barras verticales) de n=40 (excepto para germinación acumulada donde n=12). Asteriscos (*) dentro de cada carácter indican diferencias significativas (p≤0,05) entre tratamientos.



PP 7 Fertilización de comunidades halófitas de la Pampa Deprimida.

Heguy, B.*, Graciano, C., Eirin, M., Lamarche, L., Fernández, F.E., Meticino, L. y Lissarrague, M.I.

Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Universidad Nacional de La Plata.

*E-mail: behguy@agro.unlp.edu.ar*Fertilization of halophytic communities in Flooding Pampa.***Introducción**

En la Pampa Deprimida la superficie destinada a la ganadería vacuna se ha reducido a suelos de menor calidad tanto a nivel regional, como a nivel predial, en particular hacia los bajos alcalinos o Estepas de halófitas (EH). Esta comunidad ocupa el 16 % de los pastizales de la Pampa Deprimida, asociada a suelos con problemas de halomorfismo, con baja productividad anual concentrada principalmente durante la primavera y el verano (Burkart et al., 2005).

El uso de fertilizantes es una práctica relativamente poco difundida en estos pastizales y los estudios que muestran cómo la disponibilidad de nutrientes modifica los diferentes grupos funcionales de estos pastizales son escasos y fueron realizados en las Praderas húmedas de mesófitas (Semmartin et al., 2007). En este trabajo se presentan parte de los resultados obtenidos luego de la fertilización en otoño de una comunidad halófitas. Se analizó el impacto de la fertilización sobre la producción de biomasa de los distintos grupos funcionales de la comunidad durante el otoño y el invierno.

Materiales y métodos

En marzo de 2018 se inició el ensayo en dos sitios: uno en el Partido de Magdalena y el otro en Punta Indio, donde se delimitó una superficie de 400 m² en la comunidad estepa de halófitas y se excluyó al pastoreo. La misma se dividió en 12 subparcelas (3 x 3 m). Al inicio del otoño se realizó, en forma manual, la aplicación de 4 tratamientos al azar con tres repeticiones. Los tratamientos fueron: testigo (T), 100 kg/ha nitrógeno (N), 50 kg/ha de fósforo (P) y la combinación de ambos fertilizantes (N-P). Como fuente fosforada se utilizó superfosfato triple (46% P₂O₅), y como fuente nitrogenada Urea (46% N). Al final del invierno se efectuaron cortes en cada parcela, al azar, con tijera al ras del suelo en una superficie de 0,25 m². El material vegetal cosechado (Bt) se separó en el laboratorio en tres fracciones: biomasa verde (Bv), muerta en pie (Mm) y broza (Br). La Bv se dividió en los diferentes grupos funcionales: gramíneas invernales anuales

(Gia) y perennes (Gip), gramíneas estivales (Ge), latifoliadas (Lat), monocotiledóneas no gramíneas (Mo) y leguminosas (Leg). Luego se secó en estufa a 60°C hasta peso constante para determinar la biomasa acumulada (kgMS/ha). Se realizó un análisis multivariado de componentes principales. Las variables fueron estandarizadas. Se utilizó el software Info Stat v 2018.

Resultados y Discusión

En ambos sitios, la combinación N-P se relacionó positivamente Bt, Bv y Mm y la biomasa de los grupos funcionales Gia y Leg y se relacionó negativamente con Lat. En el sitio 2 N-P también se relacionó positivamente con Ge y Mo. En el sitio 1 los tratamientos N y P tuvieron menor relación con los mismos grupos funcionales que N-P. El N se relacionó positivamente con Lat y el P negativamente con Ge, Mo y Lat.

Conclusiones

La fertilización otoñal permitiría el incremento diferencial en biomasa de grupos funcionales presentes en la estepa de halófitas. Desde el punto de vista ganadero es importante el incremento de la oferta forrajera durante el invierno, principalmente dado por gramíneas invernales anuales. Esta práctica debería ser acompañada por el manejo del pastoreo que permita, a partir de favorecer su crecimiento, estimular la densidad poblacional de dichas especies, favorecer su semillazón y el establecimiento principalmente en pastizales degradados. Es necesario continuar con las evaluaciones para determinar como la mayor proporción de grupos funcionales invernales modifica el funcionamiento de los grupos funcionales estivales.

Bibliografía

BURKART, S.E., GARBULSKY, M.F., GHERSA, C.M., GUERSCHMAN, J.P., LEÓN, R.J.C., OESTERHELD, M., PARUELO, J.M. y PERELMAN, S.B. 2005. UBA. p 379-399.
SEMMARTIN, M., OYARZABAL, M., LORETI, J. y OESTERHELD, M. 2007. Ecological Society of Australia. 31, 416-428.

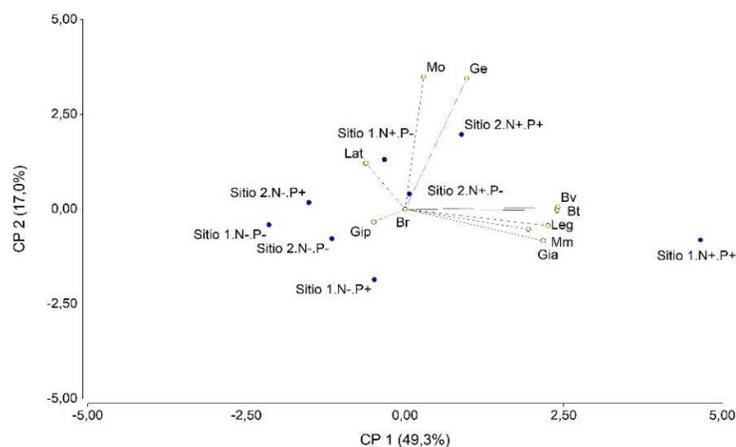


Figura 1. Análisis de componentes principales. Respuesta a la fertilización de los distintos grupos funcionales de la Estepa de halófitas. Los puntos oscuros representan la ubicación de los tratamientos dada por la cantidad de biomasa presente de cada uno de los grupos y los vectores representan la importancia relativa de cada variable para definir la ubicación de los tratamientos en los ejes del PCA.

PP 8 Rendimiento de forraje y componentes de biomasa en genotipos de avena y su relación con el valor nutricional.

Mayo, A.^{1*}, Moreyra, F.¹, Martínez, L.², Menghini, M.², Martínez, M.F.², Bravo, R.D.² y Gimenez, F.¹

¹INTA Centro Regional Buenos Aires Sur. Estación Experimental Agropecuaria Bordenave. Argentina. ²Dpto. Agronomía, Universidad Nacional del Sur (UNS), Bahía Blanca, Argentina.

*E-mail: mayo.ayelen@inta.gob.ar

Forage yield and biomass components in oat genotypes and their relationship with nutritional value.

Introducción

El cultivo de avena es uno de los principales verdes de invierno sembrado en Argentina. En el sudoeste bonaerense constituye un eslabón fundamental para los sistemas ganaderos. Este cultivo también puede ser utilizado tanto henificado como ensilado, permitiendo mantener la carga animal en momentos de escases de forraje. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo fue determinar el potencial productivo y la relación de los componentes del rendimiento con la calidad nutricional de distintos cultivares de avena en estado lechoso-pastoso.

Materiales y métodos

El ensayo se realizó en la EEA INTA Bordenave. El mismo se sembró el 26 de julio de 2018 con una densidad de 250 plantas/m² fertilizado con 80 kg/ha de fosfato diamónico a la siembra. El cultivo permaneció libre de malezas. Los cultivares utilizados constituyeron los tratamientos: Paloma INTA, Elisabet INTA, Florencia INTA, Lucía INTA, Julieta INTA y Juana INTA, Aiken INTA y Sureña INTA. Para el experimento, se utilizó un diseño en bloques completos aleatorizados con cuatro repeticiones, siendo la unidad experimental una parcela de 6m². Cada cultivar se cortó a 8 cm de altura, cuando el cultivo alcanzó el estado de grano lechoso-pastoso, registrándose en ese momento la biomasa forrajera (kg MS/ha). Los surcos del borde fueron descartados. Previo al corte de la parcela completa, se extrajeron 30 cm lineales de un surco central para realizar la separación en componentes y poder determinar: proporción de lámina viva, tallo (incluye las vainas), panoja y material muerto. Se realizó ANOVA con los datos recopilados y se utilizó el test LSD Fisher para analizar las diferencias entre medias. El nivel de significación utilizado en todos los casos fue del 5%.

Resultados y Discusión

Las condiciones climáticas durante el cultivo de avena fueron adecuadas para mostrar el potencial productivo de los diferentes cultivares. Los rendimientos de biomasa fueron

elevados para la especie, sin mostrar diferencias entre cultivares (Cuadro 1, p=0,6480). Dentro de los componentes de la biomasa, *tallo* representa la mayor proporción respecto a la biomasa total (56% en promedio), seguido por *panoja* (29% en promedio). Por lo tanto, diferencias entre cultivares para *tallo* y *panoja*, pueden impactar en mayor medida sobre el valor nutricional que *lámina viva* y *material muerto*.

Los cultivares de avena se diferenciaron en la proporción de todos los componentes de la biomasa. En este sentido, se destaca el cultivar Aiken INTA por presentar la mayor proporción de *panoja* y la menor proporción de *tallo*. Este resultado tuvo un impacto favorable sobre algunos parámetros nutricionales, como muestra el Cuadro 1, siendo el cultivar con menor FDN y mayor contenido de CNES. También se diferenció mostrando valores de DIVMS mayores que el resto de los cultivares (62,3% vs 56% promedio del resto).

Las *láminas vivas* de las gramíneas forrajeras cuando se analizan aisladamente del resto de la planta, presentan mejor valor nutricional que *tallo* o *material muerto*. En este ensayo, las diferencias encontradas en lámina y *material muerto* entre cultivares de avena no impactaron sobre el valor nutricional de la planta entera. Ejemplo de esto se observa en Elisabet INTA que presentó el mayor contenido de *lámina viva* y la menor proporción de *material muerto*, sin mejorar el valor nutricional. Posiblemente, esto se debe a la baja participación de ambos componentes (15% *lámina* + *material muerto*) en la biomasa total. Resulta importante destacar que el contenido de PB tampoco se modificó con la elección del cultivar.

Conclusiones

Los cultivares de avena mostraron valores equivalentes de biomasa, mientras que la partición de la misma generó diferencias en algunos de los parámetros nutricionales. Sin embargo, la elección del cultivar a ensilar debiera hacerse considerando estas características de manera conjunta a fin de lograr la mejor combinación entre rendimiento y calidad

Cuadro 1. Biomasa total producida, proporción de tallo, panoja, hoja y material muerto junto con el valor nutricional en diferentes genotipos de Avena sativa cortados en estado de grano lechoso-pastoso.

Cultivar	Biomasa, kg/ha	Componentes de la biomasa				Valor nutricional			
		Tallo, %	Panoja, %	Lámina, %	Muerto, %	FDN, %	PB, %	CNES, %	DIVMS, %
Aiken INTA	11.947	54,1 d	32,2 a	7,6 c	6,2 a	53,0 a	7,9	13,3 a	62,3 a
Paloma INTA	12.382	55,8 bcd	28,7 c	11,7 ab	3,7 cd	57,9 bc	8,3	10,9 b	55,4 b
Lucía INTA	12.508	54,8 cd	32,0 ab	9,2 bc	4,1 abcd	56,0 b	8,7	9,9 bc	55,8 b
Julieta INTA	12.516	56 bcd	28,3 c	12,8 a	2,9 d	60,6 d	10,0	7,9 c	56,7 b
Elisabet INTA	12.671	54,1 d	29,5 bc	13,0 a	3,4 cd	57,3 bc	7,8	10,7 b	57,3 b
Florencia INTA	13.386	56,8 bc	29,7 abc	7,6 c	5,9 ab	56,7 bc	7,8	8,9 bc	55,8 b
Juana INTA	13.681	59,6 a	24,3 d	12,1 ab	4,0 bcd	58,6 c	9,1	10,6 b	55,5 b
Sureña INTA	13.992	57,3 b	27,6 c	9,8 abc	5,4 abc	57,9 bc	8,1	10,7 b	57,2 b
p-valor	NS	**	**	*	*	**	NS	**	**
EEM	834	0,7	0,9	1,2	0,7	0,6	0,7	0,8	1,0

Letras distintas en la misma fila indican diferencias significativas (p<0,05), NS = p>0,05; *, p<0,05; **, p<0,01. EEM= Error estándar de la media.

PP 9 Productividad y calidad nutricional de cultivares de *Avena sativa* para ensilaje.Mayo, A.^{1*}, Moreyra, F.¹, Martínez, L.², Menghini, M.², Martínez, M.F.² y Gimenez, F.¹¹INTA. Centro Regional Buenos Aires Sur. Estación Experimental Agropecuaria Bordenave. Argentina. ²Dpto. Agronomía, Universidad Nacional del Sur (UNS), Bahía Blanca, Argentina.*Email: mayo.ayelen@inta.gob.ar*Yield and nutritive value of different genotypes of Avena sativa for silage.***Introducción**

El sudoeste bonaerense se caracteriza por tener escasas precipitaciones y bajas temperaturas durante el otoño hasta principios de primavera. Bajo estas condiciones ambientales es donde los verdeos de invierno cobran importancia como componentes de la cadena forrajera y en la confección de reservas como ensilaje de planta entera. La avena es el verdeo de invierno con mayor superficie sembrada, por lo que su ensilaje es una práctica habitual en planteos ganaderos de producción de leche y carne. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de diferentes cultivares comerciales de *Avena sativa* sobre parámetros productivos y composición química luego del proceso de ensilaje.

Materiales y métodos

El ensayo se realizó en el Campo Experimental de la EEA INTA Bordenave, se sembró el día 26 de julio de 2018 con una densidad de 250 plantas/m², utilizando 80 Kg de fosfato diamónico a la siembra. El cultivo se mantuvo libre de malezas y de enfermedades foliares. Los cultivares utilizados fueron Paloma INTA, Elisabet INTA, Florencia INTA, Lucia INTA, Julieta INTA y Juana INTA, Aiken INTA y Sureña INTA. Se utilizó un diseño experimental en bloques completos aleatorizados con cuatro repeticiones. Cada material se cortó a 8 cm de altura cuando el cultivo alcanzó el estado de grano lechoso-pastoso, registrándose en ese momento, la biomasa forrajera (kg MS/ha). Posteriormente, cada material fue picado para la confección de microsilos en tubos de PVC de 50 cm de largo y 11 cm de diámetro. Pasados 55 días, los microsilos se abrieron y se tomaron muestras para la determinación de: pH, Materia Seca (MS, %), Proteína Bruta (PB, %), Fibra en Detergente Neutro (FDN, %) y Digestibilidad *in vitro* de la MS (DIVMS, %) en el Laboratorio de Evaluación de forrajes de la EEA Bordenave. Con los resultados obtenidos de biomasa forrajera y DIVMS se realizó el cálculo para determinar materia seca digestible (MSD, kg/ha) Los resultados obtenidos se analizaron mediante un ANOVA. Para analizar las diferencias entre las medias se utilizó el test LSD de Fisher con un nivel de significación del 5%.

Resultados y Discusión

No se encontraron diferencias en los valores de pH obtenidos (p=0,44), siendo su promedio 4,4. Estos valores se encuentran dentro de los parámetros esperados, lo que nos permite inferir que el proceso de ensilaje en general se lleva a cabo de manera correcta. No se encontraron diferencias en la MSD (p=0,56), promediando 7932 kg/ha, tampoco se encontraron diferencias en el contenido de MS (p=0,72), siendo el promedio 32,6%, considerado aceptable para realizar ensilajes de óptima calidad (Cuadro 1). Asimismo, los niveles de PB no mostraron diferencias significativas (p=0,37), promediando 8,8%, el cual, si bien es un valor aceptable para ensilajes de verdeos de invierno, no alcanzaría a cubrir los

requerimientos de PB de animales de recría, ni de vacas durante el último tercio de gestación, por lo que se requerirá la suplementación con una fuente proteica para un mayor aprovechamiento de la fibra. Asimismo, el contenido de FDN tampoco presentó diferencias (p=0,25). El valor promedio en los cultivares fue de 59,7%, indicando que podría ser un factor limitante del consumo voluntario. En cambio, la DIVMS presentó diferencias entre los cultivares (p=0,02), siendo Aiken INTA, Julieta INTA, Juana INTA y Sureña INTA, materiales con características más graníferas que el resto, los que mostraron mayores valores para este parámetro.

Cuadro 1. Materia seca digestible (Kg /ha), Materia seca (%), Proteína bruta (%), Digestibilidad *in vitro* de la materia seca (%) y Fibra en detergente neutro (%) en ensilajes de *Avena sativa*.

Cultivar	MSD (kg/ha)	% MS	% PB	% DIVMS	%FDN
Sureña INTA	8810,	33,9	8,8	63 ab	61,0
Juana INTA	8403	32,1	9,2	62,2 abc	61,9
Florencia INTA	8069	32,9	8,5	60,7 bc	58,5
Julieta INTA	8019	32,0	10,3	64,6 a	60,1
Aiken INTA	7812	33,3	8,2	65,3 a	59,1
Elisabet INTA	7626	31,7	8,6	60,2 bc	58,7
Paloma INTA	7376	32,4	8,9	59,8 bc	59,0
Lucía INTA	7345	32,8	8,2	58,9 c	59,9
P valor	0,55	0,72	0,37	0,02	0,25
LSD	-	-	-	3,74501	-
CV (%)	13,8	5,8	14,2	4,1	3,4

Letras distintas en la misma fila indican diferencias significativas (p<0,05)

Conclusión

Se puede concluir que los cultivares Aiken INTA, Julieta INTA, Juana INTA y Sureña INTA produjeron silajes con mayores valores de DIVMS, lo que indica mayor concentración energética por kg de materia seca ofrecida, sin embargo, ningún cultivar se destacó sobre el resto en el contenido de PB, característica de relevancia al momento de definir la categoría a la cual será asignado para su consumo. A pesar de no diferir en los niveles de producción, algunos cultivares presentaron una tendencia a mayor MSD (alrededor de 17%), lo cual es promisorio al momento de ensilar para diluir los costos del ensilaje.

Agradecimientos

Al personal de apoyo del sector de Producción animal y Mejoramiento y calidad vegetal que colaboró en la conducción del ensayo.

PP 10 Estudio del comportamiento ingestivo de vacas lecheras pastoreando un cultivo de avena, raigrás anual y su mezcla a través del monitoreo continuo de bocados.

Morris, D.^{1*} y Malcolm, J.²

¹A.ER Cnel. Suarez, EEA Bordenave. ² Grupo Cambio rural II A.E.R INTA Cnel. Suarez, EEA Bordenave

*E-mail: morris.dario@inta.gob.ar

Study of the ingestive behavior of dairy cows grazing an annual oat ryegrass crop and its mixture through continuous monitoring.

Introducción

El pastoreo es un proceso dinámico y continuo donde comportamientos ingestivos y digestivos interactúan en espacio y tiempo (Gregorini et al., 2006). La estrategia del bovino al momento de pastorear, varía con las características de la vegetación (Bailey, 2015), no solo por la cantidad que cosecha sino también, por la especie y el/los órganos consumidos. El método de monitoreo continuo de bocados es un método de observación directa complementado con un muestreo realizado en la pastura cortando el pasto con la mano, simulando los bocados del animal (Agreil y Meuret, 2004), que permite hacer un continuo seguimiento del comportamiento ingestivo del animal durante el día de pastoreo.

El objetivo de este trabajo fue comparar los parámetros que definen el comportamiento ingestivo de bovinos en verdeos con diferente estructura y su mezcla utilizando el método de monitoreo continuo de bocados.

Materiales y métodos

En el mes de Julio de 2016 se realizó el experimento en un tambo en la localidad de Pasman, partido de Cnel. Suarez. Se utilizaron 9 hembras de 600 kg de peso vivo en promedio, las cuales fueron observadas alternadamente en turno mañana y tarde durante 9 días con el método continuo de bocados en tres parcelas sembradas de avena (*Avena sativa*) cv Marita INTA, Raigrás anual (*Lolium multiflorum*) cv Sancho y su mezcla. El método implica las etapas de familiarización con el animal, confección de grilla de bocado, monitoreo de bocados, simulación de bocados y digitalización de datos (Bonnet et al, 2015). La grilla confeccionada incluyó 18 categorías que comprende bocados en los estratos de 40, 30, 20, 10 y 5 cm de altura en los verdeos. La biomasa de forraje inicial al comenzar el experimento fue en la avena 2389 g MS/m², raigrás 2351 g MS/m² y en la mezcla 2080 g MS/m². La composición botánica de la mezcla se realizó mediante una separación manual de sus componentes dando como resultado un 60 % de avena y un 40 % de raigrás anual. Se

realizó un ANOVA para un diseño completo aleatorizado considerando como factor el tratamiento del cultivo. La comparación de medias se realizó mediante el test de Fisher ($p < 0,05$).

Resultado y Discusión

Se puede observar que el consumo promedio total por turno, la tasa de ingestión, el peso de bocado fue significativamente mayor ($p < 0,05$) en la avena que en el raigrás anual y la mezcla de ambos cultivos

Respecto a la tasa de bocado, no se detectaron diferencias entre tratamientos en el número de bocados por minuto ($p > 0,05$).

Conclusiones

A partir de los resultados hallados en este trabajo observamos que el método de monitoreo continuo de bocados permitió analizar y cuantificar el comportamiento ingestivo y el consumo de forraje de bovinos de dos verdeos invernales y la mezcla de ambos cultivos con estructuras diferentes.

Bibliografía

- AGREIL, C. y MEURET, M. 2004. Small Ruminant Research, 54(1-2), 99-113.
- BAILEY, D.W., STEPHENSON, M.B. y PITTARELLO, M. 2015. Animal Production Science 55: 298-308
- BONNET, O. 2015. Anim.Prod.Sci. 55: 339-349
- GREGORINI, P. TAMMINGA, S. y GUNTER, S.A. 2006. Prof. An. Sci., 22:201.

Cuadro 1. Comportamiento ingestivo de vacas pastoreando un cultivo de avena, raigrás y su mezcla.

Variable	Tratamiento			P-valor
	Avena	Raigrás anual	mezcla	
Peso de bocado (g MS / bocado ± DE)	3,43 ± 1,7 a	1,38 ± 0,4 b	1,52 ± 0,6 b	0,002
Tasa de bocados (bocados /min ± DE)	33,22 ± 7,1 a	38,9 ± 13,2 a	43,75 ± 9,82 a	0,27
Tasa de ingestión (g MS/min ± DE)	99,8 ± 15,1 a	52,27 ± 18,2 b	79,72 ± 21,01 a	0,002
Nro. de pasos (nr pasos/min ± DE)	4,55 ± 0,87 a	4,73 ± 1,59 a	5,50 ± 1,18 a	0,52
Consumo total por turno (g materia seca/turno ± DE)	5991,6 ± 925 a	3138,8 ± 1087 b	4720,1 ± 1401 a	0,003

Medias con una letra común en las filas no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

PP 11 Estudio de la composición química de verdeos de invierno en diferentes momentos del día.Morris, D.^{1*} y Malcolm, J.²¹ A.E.R Cnel. Suárez, EEA Bordenave. ²Grupo Cambio Rural II AER INTA Cnel. Suárez, EEA Bordenave*E-mail: morris.dario@inta.gob.ar

Study of the chemical composition of winter greens at different times of the day.

Introducción

El consumo de alimento es uno de los aspectos más importantes de la vida en la historia del animal (Van Soest, 1982), así como también es el factor determinante de la producción secundaria de los sistemas de producción animal (Baile y Della-Ferra, 1981).

Por lo tanto, el conocimiento de sus causas, control y predicción son primordiales en el diseño de herramientas de manejo y asignación de recursos.

La expectativa de que el animal enfrente en cada pastoreo un forraje joven y de alto valor nutritivo, está restringida a la ocurrencia natural de variaciones morfológicas y químicas de la pastura en crecimiento.

El objetivo de este trabajo fue comparar los parámetros de calidad del forraje de dos especies de verdeos de invierno (raigrás anual y avena) en diferentes momentos del día.

Materiales y métodos

El experimento se realizó en el mes de julio de 2016 en un tambo en la localidad de Pasman, partido de Cnel. Suárez. Se utilizaron 9 hembras de 600 kg. de peso vivo en promedio, las cuales fueron observadas alternadamente en turno mañana y tarde con el método continuo de bocados en tres parcelas sembradas de avena (*Avena sativa*) cv Boyera INTA y otra con Raigrás anual (*Lolium multiflorum*) cv Sancho

Para medir la variación diaria de la composición química del forraje disponible se tomaron muestras 2 veces al día (9:00 hs y 16:00 hs) correspondiendo con las sesiones de pastoreo de los animales. Los muestreos se realizaron una vez a la semana. Las muestras se tomaron siguiendo una metodología de hand-plucking, similar a la descrita por Smit et al. (2005), caminando cerca de 3 animales, elegidos al azar, y tomando muestras cortadas a mano, imitando los movimientos de aprehensión del pasto de los mismos, dónde

y cuándo pastorean, pero en lugares sin pastorear. Las muestras fueron conservadas en freezer (a -20°C) y posteriormente unificadas por momento del día, secadas en estufa (60°C) por 48 hs, molidas y tamizadas a 2 mm., efectuándoseles los siguientes análisis: Fibra detergente neutro (FDN), Carbohidratos no estructurales solubles (CNES), Proteína Bruta (PB) y Digestibilidad in vitro de la MS (DIVMS). Los resultados se analizaron estadísticamente mediante ANOVA y las diferencias entre medias a través del método de LSD Fisher ($p < 0,05$).

Resultados y Discusión

Los resultados hallados en este trabajo nos muestran que hay diferencias significativas entre especies con respecto a la PB, FDN, FDA, PS y DIVMS y no hubo diferencias en los CHS. También se pudieron observar cambios en la composición química del forraje cortado a la mañana con respecto a la tarde en los parámetros evaluados como PB, FDN, FDN, CHS y DIVMS y no hubo diferencias en la Proteína Soluble.

Conclusión

Si bien este estudio indica una variación en la composición química entre especies, la misma fue de escasa magnitud, por lo que los resultados no permiten inferir implicancias en la respuesta animal. No obstante hubo diferencias significativas en los turnos de pastoreo en la PB y los CHS. Ante modificaciones en el momento de pastoreo esto podría generar algún impacto en la productividad.

Bibliografía

BAILE, C.A. y M.A. DELLA-FERRA. 1981. Nature of hunger and satiety control in ruminants. J. Dairy Sci. 64: 1140-1152.
SMIT, H.J., TAWHEEL, H.Z., TAS, B.M. TAMMINGA, S. and ELGERSMA, A. 2005. Comparison of techniques for estimating herbage intake of grazing dairy cows. J. Dairy Sci. 88.
VAN SOEST, P. J. 1982. Nutritional Ecology of the Ruminants. O and B Books, Corvallis, OR.

Cuadro 1. Resultado promedio de composición química por especie de dos turnos de pastoreo (mañana y tarde).

Variable	Tratamiento		P-valor
	Raigrás anual	Avena	
Proteína Bruta (%)	12,42 ± 1,85 a	11,36 ± 1,65 a	0,057
FDN (%)	34,24 ± 4,77 a	31,52 ± 3,88 b	0,0004
FDA (%)	16,04 ± 2,08 a	14,42 ± 1,77 b	0,0002
CHS (%)	29,60 ± 7,02 a	27,89 ± 6,15 a	0,24
Proteína Soluble (%)	57,56 ± 9,91 a	49,11 ± 10,28 b	0,002
Digestibilidad (%)	77,67 ± 1,62 a	76,41 ± 1,38 b	0,0001

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$).

Cuadro 2. Resultado promedio de composición química de dos turnos de pastoreo (mañana y tarde)

Variable	Turno		P-valor
	Mañana	Tarde	
Proteína Bruta (%)	13,26 ± 2,32 a	10,26 ± 1,72 b	0,0001
FDN (%)	34,33 ± 4,11 a	31,44 ± 3,21 b	0,003
FDA (%)	15,77 ± 1,72 a	14,69 ± 1,69 b	0,01
CHS (%)	25,69 ± 4,74 a	31,80 ± 6,09 b	0,0001
Proteína Soluble (%)	53,53 ± 7,02 a	53,14 ± 12,42 a	0,88
Digestibilidad (%)	77,46 ± 1,34 a	76,61 ± 1,32 b	0,01

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$).

PP 12 Utilización ganadera de un cultivo de cobertura de *Vicia villosa* y centeno bajo diferentes intensidades de pastoreo.**Comunicación.**Fernández, P.^{1*}, Coria, M.¹, Frasier, E.², Fernández, R.² y Quiroga, A.²¹EAA INTA Cesáreo Naredo, ²EAA INTA Anguil*E-mail: fernandez.paola@inta.gob.ar*Livestock utilization of vicia villosa and rye cover crop under different grazing intensities. Communication.***Introducción**

El uso de los cultivos de cobertura (CC) es una práctica que se ha generalizado bastante en los últimos años, principalmente para minimizar la competencia de las malezas, mejorar las propiedades físicas del suelo y, dependiendo del cultivo utilizado, aumentar la fijación de nitrógeno. Si bien el aprovechamiento ganadero de estos cultivos aún no se encuentra tan difundido surge como una alternativa más de oferta de forraje dentro de los sistemas mixtos. El objetivo de este trabajo fue evaluar posibilidades de uso ganadero de los CC bajo diferentes intensidades de pastoreo y su efecto sobre el suelo.

Materiales y métodos

El trabajo se llevó a cabo en la EEA Cesáreo Naredo (INTA), y consistió en estimar el forraje cosechado en un CC de vicia (*Vicia villosa*, V), centeno (C) variedad Fausto (*Secale cereale*) y vicia+centeno (V+C), bajo tres intensidades de pastoreo (IP), alta (AI), media (MI) y baja (BI). El pastoreo se realizó con 197 novillitos de 200 kg de peso vivo promedio y la intensidad se definió por el tiempo de permanencia en cada parcela. Para AI los animales permanecieron 2 días, en MI 1 día y en BI medio día. La carga instantánea fue de 985, 492 y 246 animales/ha para AI, MI y BI, respectivamente. El ingreso de los animales se realizó antes que el cultivo de V pase a floración para evitar posibles problemas de intoxicación.

Se utilizó un diseño en bloques completos aleatorizados, con 9 tratamientos (CC x IP), y se evaluó la cosecha de forraje (kg MS/ha) por diferencia entre la disponibilidad y remanente al inicio y finalización del pastoreo, respectivamente. Por otro lado, para los tratamientos AI y testigo (sin pastorear) se evaluó la resistencia a la penetración (RP, MPa) y el contenido de agua (CA, %) del suelo. Se tomaron tres repeticiones por bloque y los datos fueron analizados mediante un ANAVA y los valores promedios comparados con el test de mínimas diferencias significativas (DMS) del paquete estadístico Infostat®. En todos los casos el valor de significancia utilizado fue de 5%.

Resultados y Discusión

La disponibilidad de forraje en materia verde fue diferente ($p=0,0002$) entre los CC evaluados ($21563\pm 1579,7$, $8498\pm 1688,7$ y $19288\pm 1688,7$ kg/ha para V, C y V+C, respectivamente). Dado el mayor contenido de materia seca (MS) del C, estas diferencias no fueron significativas ($p=0,0997$) cuando se expresan en kg MS/ha ($4132\pm 357,9$, $2908\pm 382,6$ y $3688\pm 382,6$ para V, C y V+C respectivamente). En cuanto al forraje cosechado, se pudo observar una clara preferencia por el cultivo de V ($p<0,05$) independientemente de la intensidad de pastoreo ($p=0,17$; FIGURA A). De igual forma, los remanentes de MS observados fueron menores en el cultivo de V comparado con el de C y V+C ($p<0,001$) y en el pastoreo bajo AI respecto a MI y BI ($p<0,001$; FIGURA B). Con

AI, la disponibilidad de forraje no alcanzó para cubrir un consumo del 3% del peso vivo de los novillos en ninguno de los CC evaluados.

Por otro lado los resultados mostraron que en C, V y C+V sin pastoreo los valores de RP entre 10 a 20 cm de profundidad fueron comparativamente más bajos (1,08; 0,83 y 0,50 MPa, respectivamente) que en los mismos cultivos pastoreados con AI (1,67; 2,37 y 1,50 MPa, respectivamente). Asociado a esto, se encontró menor CA en el suelo sobre los cultivos pastoreados con AI (12%; 9% y 15% para C, V y C+V, respectivamente) con respecto a sin pastoreo (15%; 16% y 19% para C, V y C+V, respectivamente).

Conclusión

La mayor compactación y el menor contenido hídrico del suelo en los tratamientos con alta intensidad de pastoreo podrían asociarse a un mayor pisoteo. Si bien, los estudios de suelo deberían extenderse a los tratamientos de media y baja intensidad, el pastoreo de los cultivos de cobertura con menores cargas sería una alternativa forrajera para la salida del invierno.

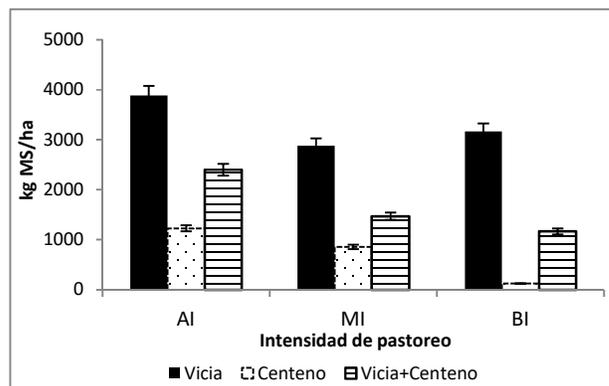


Figura A. Forraje cosechado (kg MS/ha) de vicia, centeno, vicia+centeno bajo alta (AI), media (MI) y baja intensidad (BI) de pastoreo. Las barras indican ± 1 error estándar de la media.

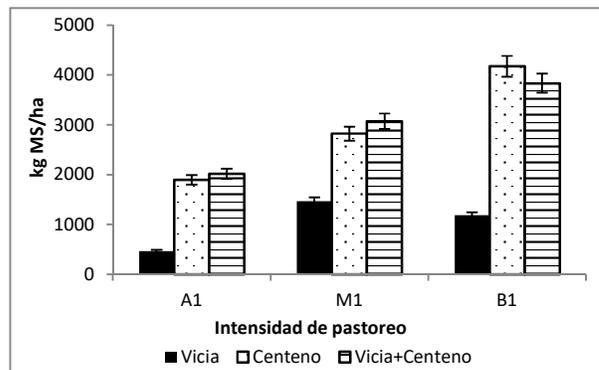


Figura B. Forraje remanente (kg MS/ha) de vicia, centeno, vicia+centeno luego del pastoreo con alta (AI), media (MI) y baja intensidad (BI). Las barras indican ± 1 error estándar de la media.

PP 13 Determinación de la humedad de cosecha como indicador de la proporción de semillas llenas en material recolectado de *Panicum coloratum* L. Comunicación.

Lifschitz, M.^{1,2}, Pisani, J.M.¹, Giordano, M.C.^{1,3}, Pagnucco, M.E.¹ y Tomas M.A.¹

¹EEA Rafaela (INTA), Ruta 34 km 227, Rafaela, Argentina. ²Becario FONCYT. ³Becaria CONICET.

*E-mail: lifschitz.mauro@inta.gob.ar

*Moisture content at harvest as an indicator of full seeds proportion in the collected material collected of *Panicum coloratum* L. Communication.*

Introducción

Panicum coloratum L. es una especie forrajera megatérmica caracterizada por poseer bajo porcentaje de retención de semillas. Por lo tanto, es importante encontrar un indicador que nos permita determinar el momento óptimo de cosecha para lograr el mayor rendimiento. El objetivo de este trabajo fue evaluar la composición del material recolectado durante la cosecha en función de la humedad del mismo.

Materiales y métodos

El trabajo se llevó a cabo en la Estación Experimental Agropecuaria de INTA Rafaela (31°11'41" S, 61°29'55" O). En una parcela implantada de 6 años de *Panicum coloratum* L. (cv. KAPIVERA INTA) de 12 m x 5 m, se realizaron 6 muestreos sucesivos comenzando desde el inicio de llenado de granos por un lapso de 2 semanas. En cada momento se cosechó la biomasa en pié cortada a 70 cm sobre el nivel del suelo de 5 áreas de 0,25 m² situadas al azar y no muestreadas previamente. El material cosechado se llevó al invernadero donde se lo dejó secar naturalmente. Posteriormente, en cada muestra se determinó el número de panojas, proporción de semillas llenas, proporción de semillas vanas y proporción de material inerte. Además, en cada momento de muestreo se cosecharon otras 5 muestras independientes de biomasa en igual condiciones que las anteriores en las que se determinó el peso húmedo inmediatamente después del corte. Esto permitió estimar el % de humedad del material cosechado. Se realizó un ANOVA y test LSD de Fisher y se determinó el coeficiente de correlación de Pearson con software estadístico INFOSAT.

Resultados y Discusión

Se observaron diferencias significativas en el porcentaje de humedad entre los diferentes momentos de muestreo, siendo 17,45 % superior en el primer muestreo en relación al último (p<0,05). La proporción de semillas vanas se mantuvo constante a lo largo del gradiente de humedad del material (p>0,05). La proporción de material inerte disminuyó al reducirse el porcentaje de humedad (p<0,05). Se observó un aumento de la proporción de semillas llenas con menores porcentajes de humedad del material cosechado (p<0,05) (Figura 1), que determinó una correlación negativa entre la proporción de semillas llenas y el porcentaje de humedad del material recolectado durante la cosecha (r = -0,91 p<0,05) (Figura 2).

Conclusiones

La determinación del porcentaje de humedad del material al momento de la cosecha es importante para definir la proporción relativa de los diferentes componentes que constituyen el material recolectado. Aunque es necesario

ampliar el rango de humedad muestreada, los datos indican que sería posible encontrar un porcentaje de humedad que optimice el rendimiento de cosecha de semillas. Por otro lado, se encontró una correlación entre el porcentaje de humedad y la proporción de semillas llenas en el material recolectado durante la cosecha, esto nos permitiría utilizar la humedad como un potencial indicador para optimizar la labor de cosecha de semillas en *Panicum coloratum* L. Asimismo, sería interesante determinar si existe una relación entre el porcentaje de humedad y las pérdidas por dehiscencia de semillas.

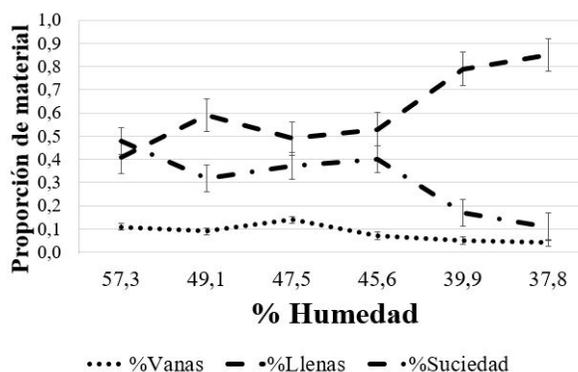


Figura 1. Proporción de los diferentes componentes en el material cosechado en función del porcentaje de humedad del mismo.

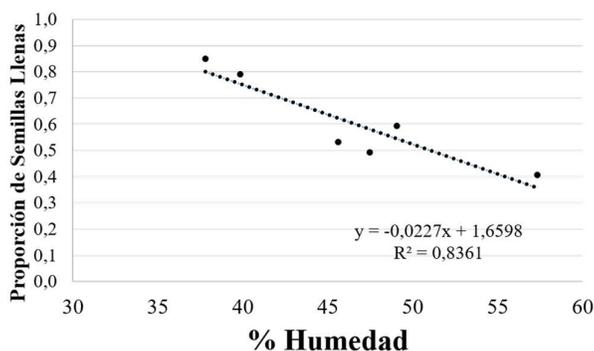


Figura 2. Proporción de semillas llenas en función del porcentaje de humedad del material recolectado.

PP 14 Variabilidad intraespecífica en la germinación de semillas recientemente cosechadas de *Panicum coloratum* var. *Coloratum*.

Lifschitz, M.^{1,2*}, Giordano, M.C.^{1,3}, Pagnucco, M.E.¹ y Tomás, M.A.¹

¹EEA Rafaela (INTA), Ruta 34 km 227, Rafaela, Argentina. ²Becario FONCYT. ³Becaria CONICET.

*E-mail: lifschitz.mauro@inta.gob.ar

Intraspecific variability in germinability of freshly harvested Panicum coloratum var. coloratum seeds.

Introducción

En las especies forrajeras megatérmicas, la implantación es el punto crítico para obtener una buena pastura. Para lograr éxito en la implantación, la calidad de la semilla es de extrema importancia. Se asume que *Panicum coloratum*, particularmente la var. *coloratum*, posee dormancia en los primeros meses después de la cosecha (Tischler y Young, 1983), lo que limita sus posibilidades de uso por parte de los productores.

El objetivo de este trabajo fue evaluar, en 10 accesiones de *Panicum coloratum* var. *coloratum*, la variabilidad en el porcentaje de germinación, tiempo medio de germinación y tasa de germinación inmediatamente después de la cosecha.

Materiales y métodos

El trabajo se llevó a cabo en condiciones de invernadero (temperatura media: 24,5°C), en la EEA Rafaela (INTA). En el verano 2019, se cosecharon semillas de nueve accesiones pertenecientes a la colección de *Panicum coloratum* var. *coloratum* de la EEA Rafaela, y de un material establecido en un campo cercano a Vertiz (La Pampa). Se seleccionaron muestras de 20 semillas maduras que se pusieron a germinar en cajas de Petri con agua destilada. Se utilizó un diseño en bloque completos al azar, con tres repeticiones. El número de semillas germinadas se registró diariamente, durante 21 días. Para cada una de las accesiones se estimó el porcentaje de germinación (PG), el tiempo medio de germinación (TMG) y la tasa de germinación (TG). TMG se estimó como $\sum(Dn)/\sum n$, donde D es el número de días desde el inicio del ensayo y n= número de semillas germinadas (Raccuia et al., 2004). TG se estimó como $\sum G/t$, donde G= porcentaje de semillas germinadas cada día, t = período total de germinación (Khan y Ungar, 1984).

PG, TMG y TG se analizaron con ANOVA y test LSD de Fisher.

Resultados y Discusión

Se encontraron diferencias significativas entre accesiones para PG ($p=0,001$), TMG ($p=0,004$) y TG ($p=0,002$). Las accesiones CS y UL fueron las que presentaron mayores valores de PG, mientras que la accesión DF fue la de menor valor (Figura 1, a). Por su parte, para la variable TMG, los mayores valores fueron para las accesiones UL y AN, mientras que LP fue la accesión que germinó en menos tiempo (Figura 1, b). Por último, para TG, las accesiones con mayor y menor valor fueron CS y DF, respectivamente (Figura 1, c).

Conclusiones

Las accesiones de *P. coloratum* var. *coloratum* evaluadas presentan variabilidad en los caracteres relacionados a la germinación post cosecha. Las accesiones más promisorias son LP y CH, ya que presentaron mayores valores de PG y TG, mientras que su TMG inferior al del resto de las accesiones. La variabilidad encontrada permitiría obtener materiales con

menor dormancia post cosecha en la variedad *coloratum* mediante selección.

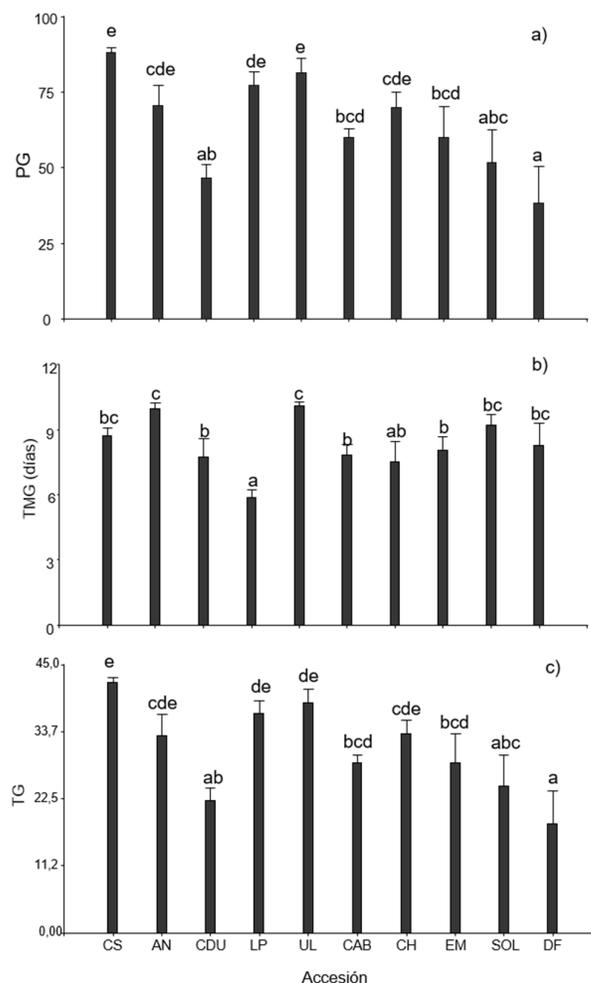


Figura 1. Valores de PG a), TMG b) y TG c) para 10 accesiones de *Panicum coloratum* var. *coloratum* a los 21 días desde el comienzo de la germinación. Las barras representan el error estándar. Letras diferentes entre accesiones indican diferencias significativas a $p=0,05$.

Bibliografía

- KHAN, M.A. y UNGAR I.A. 1984. American Journal of Botany. 71: 481–489.
- RACCUIA, S.A.; CAVALLARO, V. y MELILLI, M.G. 2004. Journal of Arid Environments. 56: 107– 116.
- TISCHLER, C.R. y YOUNG, B.A. 1983. Crop Science. 23: 789-792.

PP 15 Cambios en la producción de biomasa en plántulas de *Panicum coloratum* L. bajo condiciones de estrés combinado de salinidad e hipoxia.

Lifschitz, M.^{1,2*}, Pagnucco, M.E.², Giordano, M.C.², Tommasino, E.³, Grunberg, K.³, Zabala, J.M.⁴ y Tomas, M.E.²

¹ Becario FONCYT. ² EEA INTA, Rafaela ³ IFRGV, INTA CIAP, Córdoba ⁴ FCA UNL

*E-mail: lifschitz.mauro@inta.gob.ar

*Changes in biomass production in seedlings of *Panicum coloratum* L. under salinity, hypoxia and the combination thereof.*

Introducción

En los últimos años, un nuevo escenario productivo ha sido generado en Argentina a consecuencia del desplazamiento de la ganadería a zonas no agrícolas con restricciones edafo-climáticas adversas, entre ellas, suelos de moderada a alta salinidad combinada en algunos casos con anegamiento. El objetivo de este trabajo fue comparar la respuesta de plántulas de dos variedades de *Panicum coloratum* L. en condiciones de estrés por salinidad, hipoxia y una combinación de salinidad e hipoxia evaluando la producción de biomasa.

Materiales y métodos

El trabajo se llevó a cabo en la estación experimental agropecuaria INTA Rafaela (31°11'41" S, 61°29'55" O) en un sistema hidropónico con solución nutritiva en invernadero (26,4°C y 18,1°C, temperatura promedio diurna y nocturna). Se evaluaron dos variedades de *Panicum coloratum*, var. *makarikariense* (cv. KAPIVERA INTA) y var. *coloratum* (cv. KLEIN). Se realizó un diseño en bloques completamente aleatorizados con 6 repeticiones y 10 plántulas por repetición. Plántulas de 3 hojas fueron sometidas durante 22 días a condiciones de salinidad (150 mM NaCl), hipoxia (<2.1% O₂), una combinación de hipoxia y salinidad (<2.1% O₂ + 150 mM NaCl) y control (0 mM NaCl + >18.9% O₂). Al final del ensayo se evaluó la producción de biomasa total, y cada una de las fracciones, aérea y radical, y se calculó la relación aérea/radical. Los valores obtenidos fueron analizados estadísticamente aplicando modelos lineales generales y mixtos con arreglos bifactoriales. Se realizó ANAVA y test DGC de comparación de medias.

Resultados y Discusión

La interacción significativa material x tratamiento ($p < 0,05$), muestra respuesta diferencial entre las variedades. En general el tratamiento de hipoxia fue el menos afectado en ambas variedades. Tanto en tratamiento control como en hipoxia la variedad Klein produjo mayor biomasa que la variedad Kapivera INTA. Sin embargo, no se detectaron diferencias en biomasa total entre variedades ni entre tratamientos salino y estrés combinado (Figura 1). La medición de biomasa radical de las plantas en salinidad fue significativamente menor que la obtenida en el resto de los tratamientos con una reducción del 53.3% respecto del control ($p < 0,05$). Por otra parte, la biomasa aérea de la planta en hipoxia fue similar a la obtenida en la condición control, mientras que en salinidad y tratamiento combinado la reducción fue del 55.9% respecto del control. La relación peso seco aéreo / peso seco radical, describe el desarrollo alcanzado por el sistema de raíces en proporción a la parte aérea, donde se observaron diferencias significativas entre tratamientos y entre materiales ($p < 0,05$), la interacción material x tratamiento fue no significativa ($p > 0,05$). El

tratamiento control fue el que presentó una relación aérea/radical mayor, seguido por el tratamiento de hipoxia (Figura 2). Los tratamientos salino y combinado presentaron la menor relación no existiendo diferencias significativas entre ambos. El material Kapivera INTA mostró una relación aérea/radical significativamente menor ($3,77 \pm 0,20$) que el material Klein ($4,56 \pm 0,20$) ($p < 0,05$).

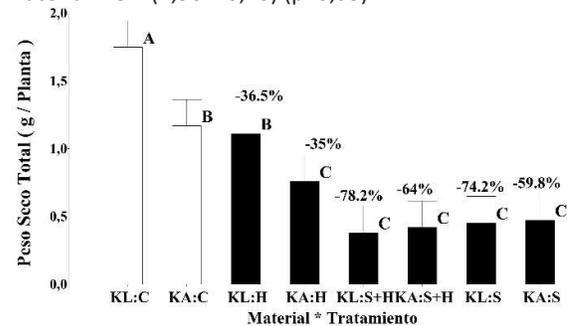


Figura 1. Peso seco total por planta (g). Tratamiento control (C), hipoxia (H) combinado de sal e hipoxia (S+H) y salino (S). Letras distintas indican diferencias significativas ($p < 0,05$). Los valores porcentuales indican la reducción promedio de los materiales KA y KL observada para cada tratamiento respecto del valor promedio del tratamiento control.

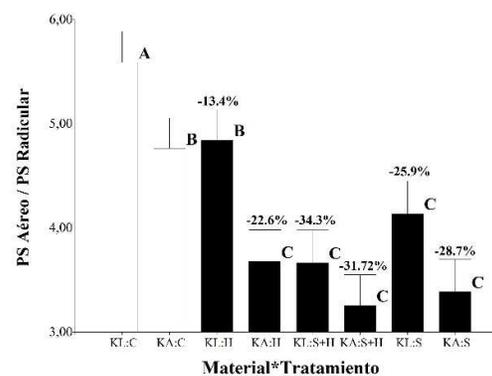


Figura 2. Relación peso seco aéreo / peso seco radical. Tratamiento control (C), hipoxia (H) combinado de sal e hipoxia (S+H) y salino (S). Letras distintas indican diferencias significativas ($p < 0,05$). Los valores porcentuales indican la reducción del valor promedio del tratamiento respecto del valor promedio de la condición control

Conclusiones

La respuesta a salinidad, hipoxia y la combinación de ambas difiere entre variedades de *Panicum coloratum* en la producción de biomasa total y en la asignación de recursos entre órganos. La reducción en el crecimiento por efecto de la combinación de estreses no fue mayor que la producida por el tratamiento salino.

PP 16 Densidad y momento de cosecha sobre la producción y la calidad nutricional del ensilaje de maíz.Camarasa, J.N.^{1, 2*} y Barletta, P.F.¹¹INTA EEA, Pergamino.²ECANA UNNOBA.*E-mail: camarasa.jonatan@inta.gob.ar*Density and harvest time on corn silage production and nutrition value.***Introducción**

El principal parámetro que determina la calidad nutricional de los forrajes es su digestibilidad, ya que a partir de ella se estima el aporte energético. En el caso del ensilaje de maíz la digestibilidad depende de la proporción de sus componentes y sus características químicas, es decir, del contenido y calidad de grano y del resto de la planta. Estos componentes están determinados genéticamente aunque son afectados por prácticas de manejo como densidad de siembra, fecha de siembra, riego, fertilización y el estado de madurez del cultivo en el momento de la cosecha. El objetivo del trabajo fue estudiar cual es el efecto en la calidad nutricional del maíz para ensilaje cuando avanzan los estados de madurez y se aumenta la densidad de plantas.

Materiales y métodos

En la EEA INTA Pergamino en un suelo Argiudol típico serie Pergamino (capacidad de uso IIe; pH: 6,0, materia orgánica: 2,7%, fósforo: 10,3mg/kg; nitrógeno 1,37mg/kg) durante el año 2013 se llevó a cabo un experimento en el cual se evaluaron 3 densidades de siembra (D) y 3 momentos de cosecha (M) de maíz destinado a silaje. Se utilizó un diseño factorial de 3 x 3 (n=3). La fecha de siembra fue el 8 de octubre. La misma fue manual y se fertilizó con 110 kg.ha⁻¹ de superfosfato triple. En el estado de 6 hojas expandidas (V6) se aplicó 100 kg.ha⁻¹ de N. Las densidades fueron: 30.000 pl/ha (30), 100.000 pl/ha (100) y 170.000 pl/ha (170). Los tres momentos de cosecha fueron: R3 grano lechoso (10/1); R4 grano pastoso (22/1); R5 grano dentado (18/2). Las parcelas tuvieron 4 surcos separados a 0,525 m y 5 m de largo. El híbrido utilizado fue 960 s y TD/TG (Madurez relativa: 128 d.). Previo a la cosecha se tomaron al azar 2 plantas y se separó en espiga y resto. Se cosechó con máquina autopropulsada y del material picado obtenido se extrajo una muestra de 500 g que se secó a 60°C durante 48 h y luego se envió al laboratorio. La cosecha se realizó en los dos surcos centrales (5,25 m²). Las variables medidas fueron:

porcentaje de materia seca (%MS), peso seco de planta entera, rendimiento por hectárea, porcentaje de espiga y diámetro del tallo. La calidad nutricional se midió por: fibra detergente neutra (FDN), digestibilidad de la FDN, digestibilidad *in vitro* de la materia seca (DIVMS). El análisis estadístico se realizó con InfoStat (Di Rienzo et al., 2010) y la comparación de medias con prueba de Tukey (p<0,05).

Resultados y Discusión

No hubo interacción D x M en ninguna de las variables analizadas. La calidad nutricional no estuvo afectada por la densidad (Cuadro 1), posiblemente por un efecto compensatorio entre la calidad de la FDN y el contenido de espiga. Se observó un efecto sobre el rendimiento energético, siendo mayor en el tratamiento 100 que en 30 y 170, que podría explicarse por el mayor rendimiento de forraje en la densidad 100. Si bien el diámetro de los tallos disminuyó con la densidad no llegó a afectar las variables de calidad.

El % MS, el peso por planta, el rendimiento de MS, el % espiga y la DIVMS fueron mayores a medida que el estadio de madurez avanzó. Solo disminuyó la FDN, por el aumento del % espiga; la calidad de la fibra (DFDN) solo se redujo en R5. A medida que avanzó la madurez el rendimiento energético aumentó un 102%. El último momento de cosecha (R5) por su % MS, sugiere que aún le quedaría tiempo para continuar con el llenado de granos y tener cambios en la calidad de la fibra, sobre todo en las determinaciones de calidad en función de la densidad.

Conclusiones

Para la calidad nutricional del ensilaje de maíz es más importante el estado de madurez definido por el momento de cosecha que la estructura de planta lograda con distintas densidades. Si bien a mayor estado de madurez disminuyó la calidad de la porción fibrosa, la planta sobrecompensó esta caída por una mayor proporción de la espiga.

Cuadro 1. Características cuantitativas y cualitativas del cultivo de maíz para ensilaje con tres densidades (D) y cosechados en tres momentos de cosecha (M).

	DENSIDAD			MOMENTO			p-VALUE		
	30	100	170	R3	R4	R5	D	M	D x M
MS, %	25,5	26,5	25,0	19,2c	24,0b	32,6a	>0,05	<0,05	>0,05
Peso Planta, g	278,1a	214,8b	146,2c	182,3c	205,6b	251,2 c	<0,05	<0,05	>0,05
Rendimiento, t MS/Ha	11,8 b	21,5 a	16,4 b	13,1b	17,3 ab	19,4a	<0,05	<0,05	>0,05
Espiga, %	31,1a	28,2b	21,9c	13,3c	29,9b	37,9a	<0,05	<0,05	>0,05
Diámetro de tallo, cm	8,4a	7,3b	6,2c	7,0	7,6	7,7	<0,05	>0,05	>0,05
FDN, %	50,9	53,5	56,4	59,3a	57,3a	40,0b	>0,05	<0,05	>0,05
DFDN, %	60,5	61,3	59,4	66,8a	63,9a	51,9b	>0,05	<0,05	>0,05
DVIVMS, %	65,3	66,4	65,6	62,2b	67,0a	68,3a	>0,05	<0,05	>0,05
Rendimiento, Mcal EM/Ha	28341 b	55609 a	33280 b	27879 b	41523 ab	56523 a	<0,05	<0,05	>0,05

Letras distintas entre columnas dentro de un mismo parámetro indican diferencias significativas (p < 0,05).

PP 17 Efecto del momento de cosecha y el híbrido de maíz para ensilaje sobre distintas características sileras.Camarasa, J.N.^{1, 2*} y Barletta, P.F.¹¹INTA EEA, Pergamino.²ECANA UNNOBA.*E-mail: camarasa.jonatan@inta.gob.ar*Effect of harvest time of maize for silage on different characteristics for silage.***Introducción**

En la Argentina, el ensilaje de maíz es un recurso forrajero que ha crecido en forma constante en los últimos años para su uso en la producción de carne y leche. El momento de la cosecha es crítico, ya que define el rendimiento, la calidad y las características fermentativas del ensilado. En general, en el país los productores no poseen su propia maquinaria, por lo tanto dependen de contratistas. La etapa de madurez en el momento de la cosecha y la elección del híbrido influyen en rendimiento y en las características físicas y químicas de la pared celular y de los carbohidratos no estructurales de la planta. El objetivo del estudio fue evaluar, en distintos híbridos de maíz y en dos años, el rendimiento, la calidad y la tasa de secado del ensilaje de maíz de planta entera.

Materiales y métodos

Los experimentos se realizaron en la EEA INTA Pergamino durante las campañas 2011/12 y 2012/13. Los híbridos (H) de maíz se sembraron (28/09/2011 y 05/10/2012), en hileras de 5 m de largo y 0,7 m de separación. Los tratamientos fueron tres momentos de cosecha (M): dentado temprano (DT), 1/2 línea de leche (1/2 LL) y Madurez Fisiológica (MF; capa negra) en cuatro híbridos el 1º año: NK 900 (H1), DK 747 (H2), PAN 5e 202 (H3) y SU 9939 (H4) y dos híbridos el 2º año: Nutridor MG (H5) y DUO 560 HXRR (H6). Los tratamientos se organizaron en un diseño de parcelas divididas con el H como la parcela principal y el M como la subparcela (n=3). La siembra fue manual y se fertilizó con 110 kg.ha⁻¹ de superfosfato triple. En el estado de V6 se aplicó 100 kg.ha⁻¹ de N. Previo a la cosecha se tomaron al azar cinco plantas para determinar la proporción espiga/planta completa (% espiga) y otras quince se cortaron y se ensilaron en recipientes de 20 l de capacidad. El muestreo para la producción de materia

seca (PMS) se realizó en un área de 2,1 m² (DT y 1/2 LL) y 7 m² (MF). Las muestras de ensilaje se secaron durante 48 h a 65°C para analizar: materia seca (% MS), fibra detergente neutro (FDN), digestibilidad *in vitro* MS (DIVMS) y digestibilidad FDN (DFDN). Con DIVMS se calculó la Energía Metabolizable (EM) y está con PMS se estimó la producción de EM por ha (PEM). La tasa de secado (TS) entre DT y MF se calculó como el % MS/grado día (GD, temperatura base: 8°C). Los análisis estadísticos se realizaron con el programa InfoStat (Di Rienzo et al., 2010) y para la comparación de medias se utilizó la prueba de Tukey (p<0,05).

Resultados y Discusión

La interacción entre el M y el H no fue significativa para ninguna de las variables analizadas. En el año 1 se detectaron efectos significativos para la mayoría de las variables excepto para DIVMS, ya que no hubo diferencias entre los híbridos (Cuadro 1). Por el contrario, en el año 2 hubo menos diferencias entre los híbridos. Con el atraso en la cosecha hubo una marcada disminución en la DIVMS, que fue parcialmente explicado por una baja DFDN. Lo contrario ocurrió con la PMS con el avance de la madurez a cosecha. En general la PME fue mayor, aunque dependiendo del año, entre ½ LL y MF. La TS fue distinta entre híbridos, contrastantes en cuanto a su genética. Ello permite disponer de, distintas ventanas de cosecha, siendo H1 y H4 de secado más lento que H2.

Conclusiones

Las prácticas de manejo, como el momento de cosecha y la selección de híbridos, son factores importantes que afectan el rendimiento y la calidad del ensilaje de maíz. Estas características podrían combinarse junto con una tasa de secado menor para obtener una ventana de cosecha amplia.

Cuadro 1. Efecto del híbrido de maíz para ensilaje (H) y del momento de cosecha (M) sobre la producción, calidad nutricional y tasa de secado en dos años.

Año	Híbrido/ Momento de cosecha	Rendimiento, t MS/Ha	Espiga, %	FDN, %	DFDN, %	DIVMS, %	Rendimiento, Mcal EM/Ha	Tasa de secado, % MS/GD
1	H1	14,9 ab	46,8 bc	39,3 b	48,8 b	77,9	41733 b	0,025 b
	H2	12,4 c	54,0 a	45,1 a	54,7 a	76,9	34026 c	0,040 a
	H3	14,3 bc	41,8 c	41,5 ab	53,4 ab	79,4	40789 b	0,032 ab
	H4	17,3 a	48,9 ab	39,3 ab	51,8 ab	77,7	48440 a	0,023 b
	Dentado temprano	12,9 b	39,4 b	43,4 a	58,5 a	81,4 a	37717 b	
	½ Línea Leche	16,0 a	55,5 a	39,4 b	52,6 b	79,4 a	45585 a	
	Madurez Fisiológica	15,3 a	51,2 a	43,0 a	45,6 c	73,1 b	40166 b	
2	H5	18,2	31,3 b	43,3	49,5	69,6	47229	0,034
	H6	19,3	33,3 a	45,0	47,9	68,5	45368	0,037
	Dentado temprano	11,2 c	28,9 b	49,6 a	54,8 a	69,8 a	28184 c	
	½ Línea Leche	19,6 b	30,1 b	40,0 b	49,4 b	71,2 a	50267 b	
	Madurez Fisiológica	25,4 a	37,9 a	42,3 b	42,1 c	66,2 b	60446 a	

Letras distintas entre columnas dentro de años indican diferencias significativas (p < 0,05).

PP 18 Cultivar y momento de corte en moha (*Setaria italica*) para silaje. 1. Producción.Mattera, J.^{1*}, Martínez, E.¹, Barletta, P.¹, Gallo, S.¹, Camarasa, J.¹ y Cuatrin, A.²¹INTA EEA Pergamino, Ruta 32 Km 4,5, Pergamino (2700) Bs. As. ²INTA EEA Paraná, Ruta 11 km 12.5, Paraná (3100) Entre Ríos.*E-mail: mattera.juan@inta.gob.ar*Cultivar and cutting moment in Foxtail millet (*Setaria italica*) for silage. 1. Production.***Introducción**

La moha presenta la ventaja de aportar elevados volúmenes de forraje en un breve periodo. El estado de panojamiento es el momento óptimo para la confección de heno (Bruno et al., 1984) ya que combina buena producción de forraje y aceptable valor nutritivo. El objetivo de este trabajo fue estudiar el efecto del momento de confección del silaje en dos cultivares de moha sobre aspectos productivos.

Materiales y métodos

Se realizaron dos experimentos en INTA Pergamino en las campañas 2016/17 y 2017/18 en un suelo Argiudol típico (MO = 2,5%, pH = 5,8). La moha fue sembrada el 29/11/16 y el 6/12/2017 con una densidad de 700 semillas viables m⁻², fertilizadas en macollaje (40 kg N ha⁻¹). El diseño experimental fue en bloques completos al azar (n=3) con arreglo en parcelas divididas. En la parcela principal se estableció el cultivar (CV): 1)- Yaguané Plus INTA (YP), de buena adaptación en la región y 2)- Nará INTA (Nará), nuevo CV de mayor potencial de producción y ciclo más largo. En la sub-parcela se ubicó el momento de corte considerando los estados de inicio de panojamiento (IP), 90% de panojamiento (P), grano lechoso (GL) y grano pastoso (GP). En la campaña 2017-18 no se contó con las mediciones en GL. Se midió la altura desde el suelo al límite superior del canopeo. La producción de materia seca (PMS) se midió sobre las hileras centrales (4,8 m²) cortadas a 0,05 m de altura. Se tomaron plantas antes del corte para estimar el %MS (250 g). Se realizaron ANOVA para cada campaña por separado con el programa Infostat comparando las medias con la prueba de Fisher al 5%.

Resultados y Discusión

En 2016/17 la altura del canopeo presentó una interacción significativa CV*momento que estuvo dada porque Nará mantuvo la altura mientras que YP decreció en el momento de GP por el vuelco de las plantas que redujo la altura promedio del canopeo (Figura 1a). El %MS de las plantas no presentó interacción CV*momento y fue afectado solo por el momento, siendo significativamente menor IP (23,5%) que en P (29,7%) y ambas significativamente inferiores al %MS en GL y GP, que no difirieron entre sí (promedio = 33,8%) (Figura 1c). Para la PMS no hubo interacción significativa CV*momento. El efecto del momento fue significativo (Figura 1e), se obtuvo menor producción en IP (9046 kg MS ha⁻¹), intermedia en P (11.334 kg MS ha⁻¹) y valores mayores en GL y GP (promedio = 14.857 kg MS ha⁻¹). El efecto del CV fue también significativo siendo mayor la PMS en Nará que YP (14.188 vs. 10.860 kg MS ha⁻¹).

En 2017/18 se hallaron interacciones significativas CV*momento para la altura promedio del canopeo y para el %MS. La interacción en la altura del canopeo se debió a que Nará disminuyó la altura en P, mientras que YP la mantuvo (Figura 1b), el descenso en Nará no se asoció al vuelco de las plantas, por lo que probablemente se haya debido a la

variabilidad espacial existente entre las parcelas. En el caso del %MS si bien en ambos cultivares aumentó en GP, dicho aumento fue mayor en YP que en Nará (Figura 1d). Para la PMS no hubo interacción significativa CV*momento. El efecto CV no fue significativo, pero si el momento de corte, siendo menor en IP (7.729 kg MS ha⁻¹) que en los otros dos estados P y GP (promedio = 11.775 kg MS ha⁻¹) (Figura 1f).

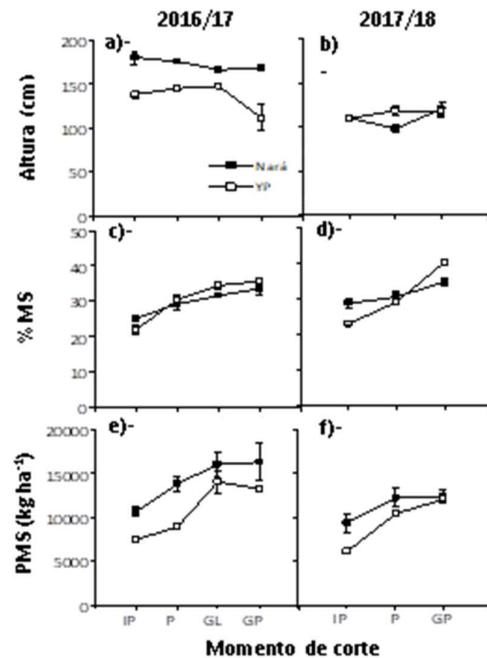


Figura 1. Efecto del cultivar y el momento de corte sobre la altura del canopeo (a y b), el %MS (c y d), y la producción de materia seca (PMS) (e y f) para dos cultivares de moha [Yaguané Plus INTA (YP) y Nará INTA (Nará)] para silaje en las campañas 2016/17 y 2017/18.

Conclusiones

La moha presenta potencial productivo para la confección de silaje. Cada campaña se analizó por separado debido a que en 2017/18 hubo un tratamiento menos, sin embargo, en ambas campañas el momento IP tuvo menos producción de forraje, en cambio el momento P produjo menos que los momentos GL y GP en 2016/17, pero fue similar a GP en 2017/18. La campaña 2016/17 presentó un ambiente que permitió la expresión de potenciales de producción más elevados que se reflejó en la mayor producción del cultivar Nará.

Agradecimientos

Convenio INTA – Cereagro.

Bibliografía

BRUNO, O.A., FOSSATI, J.L., CALCHA, N.A. y FENOGLIO, H.F. 1984. Rev. Arg. Prod. Anim. 4: 673-682.

PP 19 Cultivar y momento de corte en moha (*Setaria italica*) para silaje. 2. Calidad nutritiva.Mattera, J.^{1*}, Martínez, E.¹, Cattoni, I.¹, Gaggiotti, M.², Barletta, P.¹, Camarasa, J.¹ y Cuatrin, A.³¹INTA EEA Pergamino, Ruta 32 Km 4,5, Pergamino (2700) Bs. As. ²INTA EEA Rafaela, Ruta 34 Km 227, Rafaela (2300) Santa Fe³INTA EEA Paraná, Ruta 11 km 12.5, Paraná (3100) Entre Ríos.*E-mail: mattera.juan@inta.gob.ar*Cultivar and cutting moment in Foxtail millet (*Setaria italica*) for silage. 2. Nutrition quality.***Introducción**

La moha tiene la ventaja de aportar elevados volúmenes de forraje en un breve periodo. El estado de panojamiento es el momento óptimo para la confección de heno (Bruno et al., 1984) ya que combina buena producción de forraje y aceptable valor nutritivo. El objetivo de este trabajo fue estudiar el efecto del momento de confección del silaje en dos cultivares de moha sobre la fermentación y calidad nutritiva.

Materiales y métodos

Se realizaron dos experimentos en INTA Pergamino en las campañas 2016/17 y 2017/18 en un suelo Argiudol típico (MO = 2,5%, pH = 5,8). La moha fue sembrada el 29/11/16 y el 6/12/2017 con una densidad de 700 semillas viables m⁻², fertilizadas en macollaje (40 kg N ha⁻¹). El diseño experimental fue en bloques completos al azar (n=3) con arreglo en parcelas divididas. En la parcela principal se estableció el cultivar (CV): 1)- Yaguané Plus INTA (YP), de buena adaptación en la región y 2)- Nará INTA (Nará), nuevo CV de mayor potencial de producción y ciclo más largo. En la sub-parcela se ubicó el momento de corte considerando los estados de inicio de panojamiento (IP), 90% de panojamiento (P), grano lechoso (GL) y grano pastoso (GP). En la campaña 2017/18 no se contó con las mediciones en GL. Se muestreó en las hileras centrales (4,8 m²) cortando las plantas a 0,05 m de altura. El material fue picado y utilizado para realizar mini-silos en baldes de 20 l herméticamente cerrados. Para los estados de IP y P se realizó un breve oreo antes de la confección de los mini-silos para reducir el contenido de humedad. Luego de 60 días se realizó la apertura de los mismos y se midió el %MS, el pH, el nitrógeno amoniacal, la digestibilidad *in vitro* (DIG), la fibra detergente neutro (FDN), la digestibilidad de la FDN (DFDN) y la proteína bruta (PB). Se realizaron ANOVA para cada campaña por separado con el programa Infostat comparando las medias con la prueba de Fisher al 5%.

Resultados y Discusión

En 2016/17 no se encontraron interacciones significativas CV*momento ni efectos del CV para ninguna de las variables. El momento de corte fue significativo para las variables %MS, DIG, DFDN y PB, y sin efecto sobre la FDN. El %MS fue mayor en P (Cuadro 1), asociado al oreo previo al ensilado, ya que el %MS de las plantas fue de 29,7%. La DIG fue mayor en IP, mientras que la DFDN fue mayor en los momentos IP y P, el mismo comportamiento presentó la PB. El momento no afectó el pH del silaje, pero afectó significativamente el nitrógeno amoniacal, fue menor en P y en GL (promedio = 8%) que en IP y en GP (promedio=12%) indicando una mejor conservación (datos no mostrados).

En 2017/18 se hallaron interacciones CV*momento significativas únicamente para %MS y PB. Las interacciones estuvieron dadas por un comportamiento diferencial de YP en el momento GP, el %MS aumentó mientras que la PB disminuyó. Ambas variables fueron más estables en Nará en todos los momentos. La DIG no fue afectada por el momento, pero si por el CV, siendo mayor en Nará (61,4%) que en YP (58,9%), relacionado a una menor FDN (52,5% vs. 54,5% respectivamente). El pH fue afectado por el momento siendo menor en P (4,2) que en el resto de las fechas de corte (promedio=4,3) y no hubo efecto del CV (datos no mostrados). En cambio, la DFDN y el nitrógeno amoniacal no fueron afectadas por ningún factor.

Conclusiones

El comportamiento entre años fue diferente, asociado a condiciones ambientales particulares de cada año. En 2016/17 la calidad del silaje de moha fue más afectada por el momento que por el CV. En 2017/18 se hallaron escasas diferencias de calidad.

Agradecimientos

Convenio INTA – Cereagro.

Bibliografía

BRUNO, O.A., FOSSATI, J.L., CALCHA, N.A. y FENOGLIO, H.F. 1984. Rev. Arg. Prod. Anim. 4: 673-682.

Cuadro 1. Porcentaje de MS y calidad de ensilajes de moha según el cultivar (CV) y el momento de corte para dos campañas

Momento*	CV	2016/17					2017/18				
		%MS silo	%PB	%DIG	%FDN	%DFDN	%MS silo	%PB	%DIG	%FDN	%DFDN
IP	Nará	32,6	7,3	48,8	64,7	39,1	32,4	9,1	61,7	53,8	50,9
	YP	32,2	8,0	53,3	64,0	40,4	30,3	10,5	59,7	55,1	48,4
	Media	32,4 b**	7,7 a	51,1 a	64,4	39,8 a	31,4	9,8	60,7	54,5	49,7
P	Nará	39,5	6,7	45,8	67,3	37,2	27,9	8,1	61,8	51,3	48,7
	YP	39,4	7,7	48,8	63,2	37,8	26,5	9,5	57,6	54,9	44,4
	Media	39,5 a	7,2 a	47,3 b	65,3	37,5 a	27,2	8,8	59,7	53,1	46,6
GL	Nará	27,6	6,0	42,7	65,9	31,1	-	-	-	-	-
	YP	30,8	6,9	44,3	60,3	27,3	-	-	-	-	-
	Media	29,2 b	6,5 b	43,5 b	63,1	29,2 b	-	-	-	-	-
GP	Nará	31,7	5,4	42,0	66,6	30,8	29,1	8,5	60,7	52,3	47,4
	YP	31,7	6,4	42,4	60,6	24,5	38,1	7,8	59,4	53,7	44,4
	Media	31,7 b	5,9 b	42,2 b	63,6	27,7 b	33,6	8,2	60,1	53,0	45,9
CV (%)		8,7	6,7	5,4	3,8	8,2	3,5	6,9	2,2	2,2	6,7

*IP: inicio de panojamiento; P: 90% de panojamiento; GL: grano lechoso; GP: grano pastoso. ** Letras distintas indican diferencias significativas.

PP 20 Alternativas de leguminosas estivales para pasturas en suelos con limitantes.Pacente, E.M.^{1*}, Mattered, J.¹ y Camarasa, J.N.^{1,2}¹INTA EEA Pergamino. ²Escuela de Ciencias Agrarias, Naturales y Ambientales (ECANA), UNNOBA*E-mail: pacente.ezequiel@inta.gob.ar*Alternatives of summer legumes for pastures in soils with limitations.***Introducción**

En los establecimientos agrícolas con suelos con limitantes medias (clase IV por pendiente, anegamiento y/o erosión hídrica), la ganadería vuelve a jugar un rol importante debido a mejoras en sus márgenes brutos y a que, en estos ambientes las cosechas agrícolas no siempre son seguras y rentables. Un sistema de invernada en una pastura de corta duración, de tres años, y en rotación con la agricultura podría ser una alternativa para evitar que se degrade el suelo y además, tener una rentabilidad estable dentro del establecimiento agropecuario. En los campos, en donde el uso de rastrojos agrícolas es importante, la superficie ganadera durante la primavera-verano se reduce significativamente. En este escenario, en el norte de la provincia de Buenos Aires se requiere evaluar cuál es la leguminosa estival en una pastura consociada (con gramíneas, leguminosa y compuestas templadas) que posee mayor persistencia, mayor aporte de producción forraje y mayor producción de carne.

Materiales y métodos

El ensayo se realizó en la Estación Experimental Agropecuaria Pergamino del INTA (33° 57' S, 60° 33' O y 68m snm), sobre un suelo Argiudol típico clase IV por erosión y anegamiento. El recurso forrajero fue una pastura consociada de especies templadas (mezcla de festuca alta -continental-mediterráneo, trébol blanco y achicoria) y el tratamiento fue la leguminosa estival acompañante: a)- lotus corniculado (LC) y b)- trébol rojo (TR). La fecha de siembra fue el 07/06/2017 y la distancia entre líneas fue de 17,5 cm y las especies se sembraron en líneas alternas. Las leguminosas se sembraron en la misma línea. El experimento abarcó las cuatro estaciones del año y comenzó el 15/03/2018 y finalizó el 26/03/2019. Se utilizó un diseño en bloques completamente aleatorizado (DCBA) con dos bloques. Cada tratamiento se dividió en tres franjas de 1 ha. c/u aprox. para realizar un pastoreo rotativo. En invierno se utilizó con 21 días de permanencia y 42 días de descanso. En el resto de las estaciones el pastoreo fue de 14 días de permanencia y 28 días de descanso. Los animales utilizados fueron novillitos cruza británicos (de invierno a verano se usaron la misma tropa y en el otoño se usó una distinta). Las precipitaciones acumuladas durante el experimento fueron de 1.608 mm (promedio anual histórico de 986 mm). Antes del ingreso de los animales a las franjas de pastoreo, se muestreó el recurso para calcular la disponibilidad de forraje de entrada (DF), y así

calcular la carga animal (CA) en función del peso vivo promedio de los novillitos, de la asignación forrajera (3% de peso vivo), y del % de aprovechamiento del recurso (70%). La DF se midió cortando la biomasa en dos marcos (1m²) por franja, se tomó una muestra para materia seca (250 g) y otra para composición botánica (200 g). Los animales fueron pesados cada 28 días con un desbaste de 18 hs. Se calculó la ganancia diaria de peso vivo (GDPV) como el cociente entre la diferencia de peso y los días transcurridos entre pesadas. Los resultados se analizaron mediante ANVA con arreglo en parcelas divididas, en donde la parcela principal fue la estación del año y como sub-parcela fue el tratamiento con el programa estadístico InfoStat y la comparación de medias con la prueba de Tukey (p≤0,05).

Resultados y Discusión

La interacción entre la estación del año*tratamiento no fue significativa en ninguna de las variables analizadas. La DF en cada franja de pastoreo fue diferente entre estaciones (Cuadro 1), siendo mayor en primavera y en verano. El % de TR fue significativamente mayor (p = 0,0148) que el de LC (+52%) en el ciclo evaluado (Cuadro 1). La carga global del ensayo varió entre las estaciones del año. Probablemente, la mayor carga en el verano provocó una disminución considerable en la GDPV, sumado a las altas temperaturas y a la usual disminución de la calidad en la festuca registradas en dicha estación. La presencia de TR en la pastura permitió sostener 10% más de carga global en todo el periodo aunque esta diferencia no se llegó a reflejar en diferencias significativas en la DF, si bien el valor fue un 10% superior en TR. La presencia de una u otra leguminosa estival no incrementó la GDPV. Sin embargo se observó una tendencia (p = 0,0768) a favor de TR en cuanto a la producción de carne, 199 vs 166 kg carne.ha⁻¹.estación⁻¹, que está asociada a la mayor carga global del recurso con TR (Cuadro 1). La productividad de carne anualizada se incrementó un 20% con TR (p = 0,0196). Se obtuvieron con TR y LC, 795 y 664 kg carne.ha⁻¹, respectivamente.

Conclusiones

En el primer año de evaluación, la pastura compuesta por trébol rojo permitió incrementar la producción de carne a través de una mayor carga animal e igual ganancia diaria de peso vivo a la obtenida con lotus corniculado.

Bibliografía

JOSIFOVICH, J.A. 1995. Editorial Hemisferio Sur 320 pp.

Cuadro 1. Variables productivas de la pastura a lo largo de las estaciones del año y entre las leguminosas estivales.

	Otoño	Invierno	Primavera	Verano	Lotus	Trébol rojo
Peso inicial y peso final (kg)	310 / 396	247 / 325	325 / 412	412 / 458	324 / 397	323 / 399
Disponibilidad de entrada (kgMS.ha ⁻¹)	997 (±66) b	571 (±74) c	1.789 (±258) a	1.698 (±33) a	1.204 (±513) A	1.324 (±585) A
% de leguminosa estival	12 (±7) b	5 (±2) b	31 (±15) a	29 (±10) a	13 (±9) B	25 (±16) A
Carga global (kg peso vivo.ha ⁻¹)	724 (±84) c	410 (±51) d	1.198 (±115) b	1.477 (±116) a	902 (±409) A	1.003 (±482) B
GDPV (kg.día ⁻¹ .novillo ⁻¹)	0,930 (±0,08) a	0,870 (±0,06) a	1.030 (±0,06) a	0,480 (±0,13) b	0,850 (±0,22) A	0,810 (±0,25) A
Productividad (kg carne.ha ⁻¹)	179 (±30) ab	109 (±8) b	283 (±38) a	158 (±49) ab	166 (±62) B*	199 (±83) A*

Nota: Entre paréntesis se indica el desvío estándar. Letras minúsculas diferentes dentro de las filas indican diferencias significativas entre las estaciones del año (p valor<0,05). Letras mayúsculas diferentes entre filas indican diferencias significativas entre las leguminosas estivales (p<0,05). *(p<0,10)

PP 21 Estabilidad productiva de variedades de raigrás anual.

Méndez, D.G.^{1*}, Frigerio, K.², Ruiz, M.³, Fontana, L.³, Romero, L.⁴, Barbera, P.⁵, Ré, A.⁶, Moreyra, F.⁷, Pérez, G.⁸, Gallego, J.J.⁹, Neira Zilli, F.⁹, Otondo, J.¹⁰, Cicchino, M.¹⁰, Bailleres, M.¹⁰, Melani, E.¹⁰ y Lavandera, J.¹¹
 INTA EEA's ¹Gral. Villegas, ²San Luis, ³Anguil, ⁴Rafaela, ⁵Mercedes (Ctes.), ⁶Concepción del Uruguay, ⁷Bordenave, ⁹Viedma, y Pergamino¹¹ y AER's ⁸Bolívar y ¹⁰Chascomús

*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 10 variedades de raigrás anual comerciales (4 diploides (2x) y 6 tetraploides (4x)). El experimento se implantó en 2018 en suelos ganaderos representativos en Anguil (**ANG**), Bolívar (**BOL**), Rafaela (**RAF**), Concepción del Uruguay (**CON**), Bordenave (**BOR**), Gral Villegas (**VIL**), Chascomús (**CHA**), Mercedes (Corrientes; **MER**) y Pergamino (**PER**) en secano y Viedma (**VDM**) con riego. Se analizó la acumulación por estación y total del ciclo en relación a la ploidía y a las localidades mediante ANAVA. La producción acumulada se define como la suma de los cortes en las estaciones definidas: OTO (hasta el 21/06), INV (21/09) y PRIM (30/10) y la TOTAL, suma de las tres estaciones. La estabilidad productiva se define como el aporte a la interacción genotipo×localidad, con respecto al promedio de acumulación total, de cultivares y ploidía. La estabilidad se evaluó con F de Snedecor ($p < 0,05$). Los cultivares que presentaron mayores índices de aporte a la interacción se consideraron menos estables y viceversa.

Resultados y Discusión

En otoño, de las tres localidades que obtuvieron resultados, sólo se diferenciaron los diploides en BOL con menor producción de MS. En invierno, MER fue la localidad con la producción más alta de la estación, sin diferencias entre materiales diploides y tetraploides al igual que en las otras localidades. En primavera, para VDM y RAF los materiales tetraploides presentaron mayor producción que los diploides ($p < 0,05$) s. Para el ciclo total de producción, las localidades con diferencias significativas entre ploidías fueron BOL, RAF y VDM, siendo los tetraploides más productivos que los diploides, en las tres localidades. En la Figura 1 se observa que sólo dos cultivares mostraron menor estabilidad, uno tetraploide y con producción total mayor que la media (WIN) y el otro con producción acumulada menor que la media general (DUR). Los cultivares más estables, ubicados a la izquierda del punto de corte, son GIA, TIB RIB y CAM, con menor producción que la media general, por otro lado, BHQ, BILM, MAX y DIN con producciones mayores que la media general.

Conclusiones

Los resultados sugieren la existencia de una amplia variabilidad productiva de los cultivares entre localidades y la manifestación de la ploidía de acuerdo a la localidad y la estación.

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 2018 de la RED de raigrás. Los participantes fueron Maximus (MAX), Bill Max (BILM), Durango (DUR), Don Gianni (GIA), Don Dino (DIN), Tibet (TIB), BAR HQ (BHQ), Ribeye (RIB), Winter Star II (WIN) y Camaro (CAM).

PP 22 Interacción genotipo x ambiente y su asociación con variables climáticas en raigrás anual.

Méndez, D.G.^{1*}, Frigerio, K.², Ruiz, M.³, Fontana, L.³, Romero, L.⁴, Barbera, P.⁵, Ré, A.⁶, Moreyra, F.⁷, Pérez, G.⁸, Gallego, J.J.⁹, Neira Zilli, F.⁹, Otondo, J.¹⁰, Cicchino, M.¹⁰, Bailleres, M.¹⁰, Melani, E.¹⁰ y Lavandera, J.¹¹

INTA EEA's ¹Gral. Villegas, ²San Luis, ³Anguil, ⁴Rafaela, ⁵Mercedes (Ctes.), ⁶Concepción del Uruguay, ⁷Bordenave, ⁹Viedma, y Pergamino¹¹ y AER's ⁸Bolívar y ¹⁰Chascomús

*E-mail: mendez.daniel@inta.gob.ar

Genotype-environment interaction and its association with climatic variables in Lolium multiflorum Lam.

Introducción

Dentro de la red de evaluación de cultivares de raigrás, evaluar la relación con variables climáticas permite tener más datos para explicar la variabilidad debida a la interacción genotipo ambiente. El objetivo fue evaluar la relación entre temperatura media, agua recibida y número de días de heladas, registradas durante el ciclo de evaluación, con la interacción genotipo x ambiente para la variable acumulación de forraje en 11 cultivares comerciales (3 diploides y 8 tetraploides) de raigrás anual en 10 localidades de Argentina.

Materiales y métodos

El ensayo se realizó en el 2018 en secano 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**). Se registró la temperatura media del aire (**Tmedia**), agua recibida (**AR**) 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 m² y la unidad de muestreo de 5 m². 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 4 y 8 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 de variables climáticas con el efecto de interacción genotipo x ambiente se usó el análisis de regresión por mínimos cuadrados parciales (PLS). Este

análisis genera un conjunto de scores (puntuaciones) para la interacción genotipo x ambiente (Y) y para las variables climáticas (X). Su posición relativa se utiliza para concluir acerca del grado de asociación entre variables climáticas y comportamiento de materiales según localidad.

Resultados y discusión

Los dos primeros componentes principales (Figura 1) están representando 85,4 % de variabilidad aportada por la interacción genotipo ambiente relacionada con AR, Tmedia y HE. Del lado derecho se ubican los sitios que presentaron mayor número de HE y del lado izquierdo los que presentaron AR y T media más altas. MER fue la localidad con mayor aporte a la interacción, además de presentar una alta asociación con la AR y Tmedia. CHA y CON aparecen asociadas a sitios con mayor precipitación y Tmedia, aunque en menor medida que MER. Los materiales más asociados a mayores AR y Tmedia más cálidas, fueron BHQ y DUR. Las localidades con mayor asociación a HE fueron BOR, ANG y VDM. El material que aparece más asociado a HE es MAX. PER, izquierda, y RAF, VIL y BOL, derecha, presentan menor asociación con estas tres variables climáticas, además de presentar menor aporte a la interacción.

Conclusiones

Hubo asociación ente cultivares y localidades con mayores días de heladas y menores temperaturas medias.

Agradecimientos

Es de destacar la vinculación mediante la cual la Cámara de Semilleras 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.

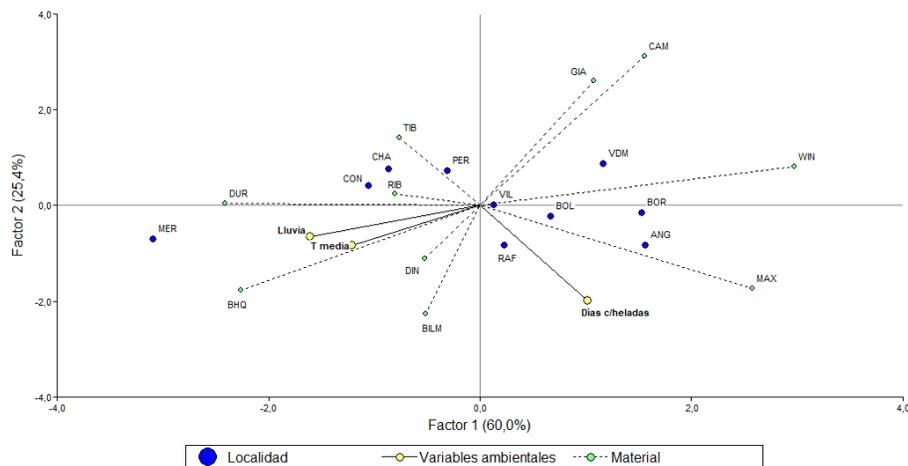


Figura 1. Triplot basado en el análisis PLS para la producción total de forraje de raigrás anual durante el ciclo 2018 en 10 localidades (Mercedes [MER], Bolívar [BOL], Concepción del Uruguay [CON], General Villegas [VIL], Anguil [ANG], Rafaela [RAF], Bordenave [BOR] Chascomús [CHA], Pergamino [PER] y Viedma [VDM]) en función a 3 variables climáticas (Agua recibida [AR], temperatura media [Tmedia] y número de días con heladas [HE]). Los materiales evaluados fueron Maximus (MAX), Bill Max (BILM), Durango (DUR), Don Gianni (GIA), Don Dino (DIN), Tibet (TIB), BAR HQ (BHQ), Ribeye (RIB), Winter Star II (WIN) y Camaro (CAM).

PP 23 Producción forrajera estacional de cultivares de *Lolium multiflorum* Lam. en diferentes localidades.

Méndez, D.G.^{1*}, Frigerio, K.², Ruiz, M.³, Fontana, L.³, Romero, L.⁴, Barbera, P.⁵, Ré, A.⁶, Moreyra, F.⁷, Pérez, G.⁸, E., Gallego, J.J.⁹, Neira Zilli, F.⁹, Otondo, J.¹⁰, Cicchino, M.¹⁰, Bailleres, M.¹⁰, Melani, E.¹⁰ y Lavandera, J.¹¹
INTA EEA's ¹Gral. Villegas, ²San Luis, ³Anguil, ⁴Rafaela, ⁵Mercedes (Ctes.), ⁶Concepción del Uruguay, ⁷Bordenave, ⁹Viedma, y Pergamino¹¹ y AER's ⁸Bolívar y ¹⁰Chascomú

*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 cómo 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 10 cultivares comerciales de raigrás anual (4 diploides (2x) y 6 tetraploides (4x)). El experimento se implantó en 2018 en suelos ganaderos representativos en Anguil (**ANG**), Rafaela (**RAF**), Concepción del Uruguay (**CON**), Bordenave (**BOR**), Bolívar (**BOL**), Gral Villegas (**VIL**), Chascomús (**CHA**), Pergamino (**PER**) y Mercedes (Corrientes; **MER**) en seco y Viedma (**VDM**) con riego. Los cultivares evaluados fueron Maximus (**MAX**), Bill Max (**BILM**), Barturbo HQ (**BHQ**), (**WIN**), Don Dino (**DIN**), (**GIA**), Tibet (**TIB**), Ribeye (**RIB**), Durango (**DUR**), (**CAM**). 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

En OTO sólo VIL, RAF y BOL obtuvieron producción acumulada, siendo las diferencias de las producciones medias entre ellas no mayores a los 300 kgMS.ha⁻¹. El material WIN fue el que resultó con mayor producción media entre las tres localidades (1340 kgMS.ha⁻¹). MAX fue el segundo más productivo (1294 kgMS.ha⁻¹). El cultivar con la menor producción media entre las cuatro localidades fue GIA (990 kgMS.ha⁻¹).

En INV el material con mayor producción acumulada media entre todas las localidades resultó MAX (2494 kgMS.ha⁻¹). El material con el menor rendimiento medio resultó CAM (2142 kgMS.ha⁻¹). La localidad con la producción acumulada media más alta fue MER (4015 kgMS.ha⁻¹), y la de menor producción fue VDM (365 kgMS.ha⁻¹).

En PRI el cultivar con la mayor producción media fue BILM (3212 kgMS.ha⁻¹). En cuanto a las localidades, BOL (5350 kgMS.ha⁻¹) resultó con la producción media más alta para esta estación. Los cultivares con menores producciones medias fue DUR (2912 kgMS.ha⁻¹).

Para TOTAL, BOL (8678 kgMS.ha⁻¹) fue la localidad con la mayor producción de MS y la de mayor peso en interacción genotipo ambiente. RAF (6548 kgMS.ha⁻¹) y VIL (6515 kgMS.ha⁻¹) le siguieron en producción y en aportes a la interacción. Entre las localidades con las menores producciones medias para TOTAL, MER (5913 kgMS.ha⁻¹) logró mayores aportes a la interacción, aunque no resultó ser la localidad con la producción más baja. El resto de las localidades resultaron ser más estables. Esto se interpreta como que existe menor variabilidad productiva entre los materiales evaluados dentro de cada localidad. En cuanto a los materiales, WIN (5741 kgMS.ha⁻¹) muestra un mayor aporte a la interacción genotipo ambiente, del lado de las altas producciones de MS, y DUR (5514 kgMS.ha⁻¹) del lado de las producciones más bajas.

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.

PP 24 Alternativas para estimar la disponibilidad forrajera en un esquema de utilización de verdes invernales en pastoreo.Méndez, D.^{1*}, Ceconi, I.¹ y Berone, G.^{2,3}¹EEA INTA General Villegas ²INTA Balcarce ³FCA-UNMdP*E-mail: mendez.daniel@inta.gob.ar*Evaluation of methods to estimate winter grass forage availability.***Introducción**

En el medio productivo no se suele relevar la disponibilidad forrajera debido a la laboriosidad que implica. Los momentos de ingreso/salida de los animales a las franjas de pastoreo y los ajustes del nivel de suplementación suelen realizarse por apreciaciones subjetivas o estableciendo niveles fijos de suplementación que no siempre resultan compatibles con un uso eficiente de los recursos. Si bien se conocen las ventajas y conveniencia del monitoreo de la disponibilidad forrajera por métodos directos (p. ej cortes, pasturómetro), dicho monitoreo no ha logrado ser instalado masivamente en el medio productivo. El modelo de crecimiento de pasturas desarrollado por McCall y Bishop-Hurley (2003) se adaptó y evaluó para ser usado en alfalfa (Berone et al., 2017), raigras anual (Mattera et al., 2017) y festuca alta (Insua y Berone, 2017) bajo diversas condiciones de clima y suelo de Argentina, a partir de datos fácilmente disponibles como temperatura, lluvias y radiación. Estos modelos podrían ser una alternativa, a los métodos directos, para estimar disponibilidad forrajera. El objetivo del trabajo fue comparar metodologías para la estimación de la disponibilidad forrajera desde el punto de vista de su impacto sobre los resultados técnicos de los planteos pastoriles de recría.

Materiales y métodos

El ensayo se realizó en la EEA INTA General Villegas. Se utilizaron 12 unidades experimentales (UE) de 3 ha cada una, agrupadas en 4 bloques según características edáficas, en las que se implantó raigras anual (*Lolium multiflorum*). En cada UE, el verdeo fue utilizado por pastoreo directo y sucesivo de 6 franjas de 7 días de permanencia. Cada franja fue pastoreada en 3 oportunidades, determinando así 3 ciclos o vueltas de pastoreo de 42 d cada uno. Previamente al ingreso de los animales a cada franja, la disponibilidad de forraje se estimó por 5 cortes de 5 m² (5 cm de altura) (COR) o mediante el modelo (MOD) adaptado por Mattera et al. (2017). Una tercera metodología (INT) consistió en estimar al inicio de cada vuelta, en forma simultánea y por corte la disponibilidad forrajera de las franjas 1, 4 y 6. La disponibilidad de la franja 1 quedó determinada por el dato del corte, mientras que la del resto de las franjas se determinó a través del modelo modificado por el dato de disponibilidad obtenido por corte en las franjas 4 y 6. Este dato modifica el valor de forraje remanente que utiliza por defecto el modelo. Adicionalmente y con el objetivo de evaluar una regresión lineal entre la disponibilidad estimada por el modelo o por el modelo modificado y la estimada por corte, en las UE asignadas a INT y durante la primera vuelta, se realizaron cortes previos al ingreso a las franjas 1 a 6. Durante la primera vuelta y hasta la franja 4 inclusive, la cantidad de animales se incrementó en función de una asignación del 3% del PV (base seca). A partir de la franja 5 y hasta finalizar el experimento, se mantuvo la carga establecida en la franja 4. En aquellas franjas donde la disponibilidad forrajera no permitió garantizar una asignación mínima del 3,0% del PV se recurrió a la suplementación con silaje de maíz de planta entera

suministrado en comederos diariamente por la tarde. Se utilizaron terneros de 194±16 kg. Los animales que estuvieron presentes desde el inicio de la prueba fueron pesados los días 7 (final de la franja 1 en la primera vuelta pastoreo) y 126 (salida de la franja 6 en la tercera vuelta de pastoreo) luego de 16 h sin agua ni comida. La producción de carne se estimó como el producto de la GDP y la carga. El consumo de silaje se estimó por diferencia entre la cantidad suministrada y rechazada. Los datos se analizaron mediante los procedimientos Mixed o Reg de SAS. La disponibilidad estimada por corte en la franja 1 de la primera vuelta fue utilizada como covariable en el análisis de carga, producción de carne y consumo de silaje. En el caso de GDP, el modelo incluyó el efecto del animal dentro de UE y tratamiento.

Resultados y Discusión

Las regresiones entre la disponibilidad estimada por MOD o INT y la estimada por corte fueron significativas ($p < 0,01$), aunque la segunda resultó en un mejor ajuste (R^2 igual a 0,56 y 0,75 para MOD e INT, respectivamente). La carga y la producción de carne fueron similares ($p \geq 0,65$) entre métodos de determinación de disponibilidad forrajera (Cuadro 1). La GDP de MOD fue menor ($p = 0,04$) respecto de COR y fue similar ($p \geq 0,16$) entre éstas e INT. El consumo de silaje fue mayor ($p < 0,01$) con MOD respecto del resto, indicando que el uso exclusivo del modelo pudo haber subestimado la disponibilidad forrajera.

Cuadro 1. Respuesta productiva de terneros en pastoreo utilizando diferentes metodologías de estimación de la disponibilidad forrajera de raigras anual.

Ítem	Metodologías ¹			EED	Valor P
	COR	INT	MOD		
GDP, kg	1,23a	1,15ab	1,10b	0,05	0,10
Carga, kg/ha	1234	1364	1307	169	0,75
Prod. carne, kg/ha	635	701	650	72	0,65
Consumo silaje, kg/ha	241a	508a	1397b	150	<0,01

¹Estimación de disponibilidad forrajera por corte (COR), modelo (MOD) o combinación de ambas metodologías (INT). ^{a,b}Letras distintas indican diferencias ($p \leq 0,05$)

Conclusiones

Combinar mediciones directas y estimaciones de disponibilidad forrajera a través de un modelo de crecimiento de forraje puede ser una alternativa al sistema de cortes semanales en un esquema de utilización de raigras. El uso exclusivo del modelo causó un mayor consumo de suplemento, debido a una subestimación de la disponibilidad de forrajera.

Bibliografía

BERONE, G.D., DINUCCI, E., FERNANDEZ, H., GASTALDI, L., MATTERA, J. y SPADA, M. 2017. Rev. Inv. Agr. 43, 256-265
 INSUA, J. y BERONE, G.D. 2017. Rev. Arg. Prod. Anim. 37, 103
 MATTERA, J., BERONE, G.D., IACOPINI, L., MENDEZ, D., RÉ, A., BARBERA, P. y ROMERO, L. 2017. Rev. Arg. Prod. Anim. 37, 74.
 MCCALL, D.G. y BISHOP-HURLEY, G.J. 2003. Agr Syst. 76, 1183-1205.

PP 25 Respuestas morfofisiológicas, bioquímicas e isotópicas de poblaciones de agropiro alargado al estrés salino.Borrajó, C.I.^{1*}, Sánchez-Moreiras, A.M.² y Reigosa Roger, M.J.²¹EEA Cuenca del Salado-CERBAS/INTA. ²Lab. Ecofisiología Vegetal, Dpto. Biología Veg. y Cs. Suelo. Univ. de Vigo, España.

*E-mail: borrajó.celina@inta.gov.ar

*Morphophysiological, biochemical and isotopic responses of tall wheatgrass populations to salinity stress.***Introducción**

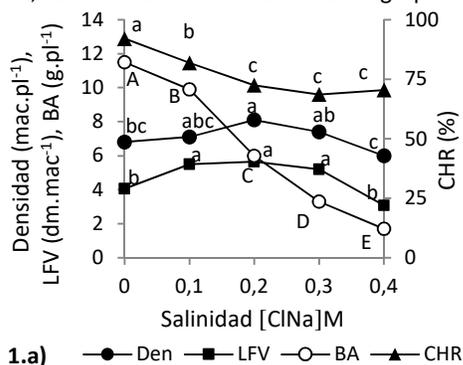
El agropiro alargado (*Elymus elongatus* subsp. *ponticus*) se ha naturalizado en los bajos de la Cuenca del Salado y zonas semiáridas de Argentina (Borrajó, et al 2018), teniendo un gran potencial como forrajera y fitorremediadora. La salinidad edáfica afecta la absorción de agua y nutrientes, además de producir toxicidad por exceso de Na⁺ y Cl⁻, alterando mecanismos fisiológicos, la fotosíntesis y el crecimiento de las plantas. La respuesta de la planta puede variar según el genotipo y el estado fenológico, así como ante la intensidad y duración del estrés (Chaves et. al., 2009). En ensayos previos, se encontró variabilidad en caracteres morfofisiológicos y productivos entre poblaciones de agropiro sometidas por un mes al estrés salino (Borrajó, Reigosa Roger, 2008) o hídrico (Borrajó et. al., 2018). El objetivo del trabajo fue comparar las respuestas morfofisiológicas, bioquímicas e isotópicas entre poblaciones de agropiro de orígenes diferentes, frente a distintos niveles de estrés salino durante tres meses.

Materiales y métodos

Se realizó un ensayo en invernáculo durante 3 meses, con diseño factorial 4x5, con 4 poblaciones de agropiro (Pobla.: P3-P4-P5-P9, Borrajó, et al 2018), 5 niveles salinos (Sal.: 0-0,1-0,2-0,3-0,4M de NaCl) y 5 repeticiones. La unidad experimental fue la maceta (1lt) con 1 planta de 3 macollos, utilizando turba como sustrato. A los 85 días se cosechó la biomasa aérea y se determinó: materia seca (BA g.pl⁻¹, secado en estufa a 50°C), densidad de macollos (Den, mac.pl⁻¹), longitud foliar verde (LFV, dm.mac¹), condición hídrica relativa (CHR%). Se analizaron los iones Cl⁻, Na⁺, K⁺ (%) y la composición isotópica de carbono ($\delta^{13}C$, ‰) en BA. Se consideró un p<0,05 en el ANVA y la comparación de medias (DMS), utilizando el SAS (Proc Mixed/lsmeans).

Resultados y Discusión

Los ANVA mostraron ausencia de interacción (Pobla*Sal), efectos puros debidos a Sal en todas las variables y debidos a Pobra sólo en Den, LFV, Cl⁻ y $\delta^{13}C$. La BA disminuyó significativamente al aumentar la Sal (Figura 1a); en cambio CHR fue máxima a 0M, medio en 0,1M y mínimo entre 0,2-0,4M; indicando la tolerancia de agropiro para seguir



1.a) ● Den ■ LFV ○ BA ▲ CHR

creciendo al mantener el agua en sus tejidos entre 0,2-0,4M. La LFV y Den muestran los menores valores en 0 y 0,4M NaCl, comportamiento que se atribuye a un menor crecimiento por efecto de la Sal en 0,4M; mientras que en 0M se debe al estado reproductivo más avanzado, con hojas viejas senesciendo y macollos hijos muertos. El $\delta^{13}C$ aumentó significativamente con la Sal (Figura 1b), indicando un mayor estrés. Similar a lo registrado en Na⁺ y Cl⁻, aunque sin diferenciarse en las concentraciones más altas. Esto indicaría mecanismos de regulación del ingreso o exclusión de Na⁺ o Cl⁻ foliar (Chaves, et al, 2009). La concentración de K⁺ mayor en 0 y 0,4M, indicaría que la planta tolera menores valores y activa mecanismos para incorporar K⁺ recién en 0,4M. La P5 presenta alta BA aunque no significativa, destacándose significativamente por presentar la máxima Den, manteniendo alta LFV (similar en Borrajó y Reigosa Roger, 2008), con mínimos Cl⁻ (Cuadro 1), lo que indicaría mecanismos de regulación del ingreso o exclusión de Cl⁻ foliar más eficiente que las restantes poblaciones; tolerando mayor estrés, indicado a través de la máxima $\delta^{13}C$.

Cuadro 1. Variación entre poblaciones (P3, P4, P5, P9) en densidad (Den, mac.pl⁻¹), longitud foliar verde (LFV, dm.mac¹), biomasa aérea (BA g.pl⁻¹), Cl⁻ (%) y composición isotópica de C ($\delta^{13}C$, ‰).

	Den	LFV	BA	Cl ⁻	$\delta^{13}C$
P3	6,4b	422b	6,5a	0,58a	-26,5b
P4	7,4ab	450ab	6,4a	0,57a	-26,5b
P5	7,8a	493ab	6,7a	0,50b	-26,0a
P9	6,8ab	517a	6,3a	0,55ab	-26,4ab
ee	0,4	30	0,3	0,02	0,2

Por variable, letras distintas indican diferencias significativas (p<0,05).

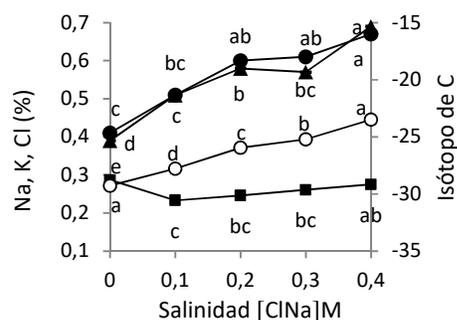
Conclusiones

Las poblaciones presentan diferencias morfofisiológicas, bioquímicas e isotópicas que podrían asociarse a su hábitat de origen y a la variabilidad del germoplasma en los mecanismos de respuesta para la tolerancia al estrés salino.

Bibliografía

BORRAJO, C.I., REIGOSA ROGER, M. 2008 RAPA 28(1) 456-457
BORRAJO, C.I., SÁNCHEZ-MOREIRAS, A., REIGOSA ROGER, M. 2018. PLOS ONE 13(12): e0209281.

CHAVES, M.M., FLEXAS, J., PINHEIRO, C. 2009. Annals of Botany 103: 551-560.



1.b) ● %Na ■ %K ▲ %Cl ○ dC

Figura 1. Variación entre niveles salinos en las variables 1.a) densidad (Den), longitud foliar verde (LFV), biomasa aérea (BA), condición hídrica relativa (CHR), 1.b) Na⁺, K⁺, Cl⁻ e isótopo de $\delta^{13}C$. Por variable, letras distintas indican diferencias significativas (p<0,05).

PP 26 Respuestas morfológicas de plantas jóvenes de *Thinopyrum ponticum* a diferente duración e intensidad de sumersión.Iturralde Elortegui, M.R.^{1*}, Quiñones Martorello, A.S.², Berone, G.D.¹, Striker, G.G.³ y Assuero, S.G.²¹ EEA Balcarce (INTA). ² Facultad de Ciencias Agrarias - UNMDP. ³ IFEVA-CONICET, Facultad de Agronomía - UBA.*E-mail: iturraldeelortegui.m@inta.gov.ar*Morphological responses of young plants of *Thinopyrum ponticum* to different duration and intensity of submergence.***Introducción**

Las inundaciones son eventos recurrentes en los ambientes dedicados a la ganadería de la región Pampeana. La duración y la intensidad de las inundaciones varían anual y estacionalmente modificando la estructura de las plantas que componen los recursos forrajeros de dicha región. Por ejemplo, el incremento en la altura de las plantas bajo condiciones de sumersión es una respuesta común observada en especies tolerantes, que posibilita la emergencia de las hojas fuera del agua para recobrar el contacto con el aire atmosférico. El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto de la sumersión parcial y completa durante 14 o 28 días sobre variables morfológicas – altura de la planta, número de macollos y hojas vivas – en plantas jóvenes de *Thinopyrum ponticum* (agropiro alargado).

Materiales y métodos

En un invernáculo de la Unidad Integrada Balcarce se cultivaron plantas de *T. ponticum* (cv. Hulk) en contenedores plásticos (1 L) con sustrato mezcla (1:1 v/v) de arena de río y tierra del horizonte superficial (0-20 cm) de un suelo Natracualf. Se aplicó fósforo y nitrógeno a una dosis equivalente a 50 kg/ha. Los contenedores se ubicaron en cajones plásticos de 64 x 45 x 41 cm. Las plantas se dejaron crecer hasta el estado de desarrollo de 5 hojas expandidas, momento en el que se aplicaron 3 tratamientos de intensidad de sumersión: capacidad de campo (CC), sumersión parcial (SP, altura del agua hasta la mitad de la altura inicial de las plantas, *i.e.* ≈ 8,3 cm), y completa (SC, altura del agua de 1,5 veces la altura inicial, *i.e.* ≈ 25 cm). Se realizaron 5 muestreos destructivos: previo a la aplicación de los tratamientos (S^{0d}, n=9), a los 14 días de tratamiento (S^{14d}, n=9), a los 28 días de tratamiento (S^{28d}, n=5), a los 14 días de tratamiento + 21 días de recuperación a CC (S^{14d+R21d}, n=9) y a los 28 días de tratamiento + 28 días de recuperación a CC (S^{28d+R28d}, n=4). En todas las cosechas se determinó el número de macollos, el número de hojas vivas y la altura de cada planta. Los datos de cada muestreo se analizaron en forma independiente para cada período de sumersión con ANOVA bajo un DCA. Las medias se compararon con el test de Tukey (p<0,05).

Resultados y Discusión

La temperatura media diaria del aire del período experimental fue de 12°C. Al finalizar los períodos de sumersión parcial (SP), en S^{14d} y S^{28d}, las plantas incrementaron su altura un 56% y un 73% respectivamente con respecto a las plantas que crecieron a CC. No se observaron diferencias significativas en el número de macollos ni de hojas vivas entre ambos tratamientos. Sin embargo, al finalizar los períodos de recuperación, en las cosechas S^{14d+R21d} y S^{28d+R28d}, el número de hojas vivas disminuyó un 30% y un 50% en comparación a las plantas CC, respectivamente. El número de macollos vivos únicamente disminuyó (45%) en la cosecha S^{28d+R28d}.

Bajo condiciones de SC las plantas incrementaron su altura un 47% luego de 28 días de tratamiento (S^{28d}) con respecto a las plantas a CC. Sin embargo, no lograron ubicar sus hojas por encima del nivel del agua. El número de hojas vivas y macollos fue negativamente afectado por SC en todas las cosechas. La disminución de ambas variables con respecto a las plantas CC, fue mayor al aumentar la duración del período de sumersión (28% a 38% en no. de hojas y 22% a 26% en no. de macollos, de S^{14d} a S^{28d}, respectivamente), sin lograr recuperarse durante el período post-sumersión (47% y 65% en no. de hojas y 42% y 55% en no. de macollos en S^{14d+R21d} y S^{28d+R28d}, respectivamente).

Conclusiones

Los resultados del experimento indicarían que, en ambas intensidades de sumersión, la altura de las plantas de *T. ponticum* tiende a incrementarse. Bajo condiciones de SP, una mayor altura de planta permite que las mismas produzcan similar número de hojas y macollos que a CC. Contrariamente, la SC resulta un escenario de mayor estrés para las plantas, afectando negativamente el crecimiento de los órganos aéreos. La magnitud de la disminución observada en la cantidad de hojas y macollos al final de los períodos de recuperación indicaría que los efectos negativos de la sumersión son más evidentes durante la etapa post-estrés, siendo más afectadas las plantas al incrementarse el período de exposición a la SP y SC.

Cuadro 1. Altura, número de hojas vivas y número de macollos vivos de plantas de *Thinopyrum ponticum* cultivadas a control (CC) o sometidas a sumersión parcial (SP) o completa (SC) por 14 o 28 días. S^{0d}: cosecha previa a la aplicación de los tratamientos en plantas de 5 hojas expandidas; S^{14d} y S^{28d}: cosecha a los 14 o 28 días de tratamiento de sumersión; S^{14d+R21d}: cosecha a los 21 días de recuperación de las plantas sometidas por 14 días a los tratamientos de sumersión; y S^{28d+R28d}: cosecha a los 28 días de recuperación de las plantas sometidas por 28 días a los tratamientos de sumersión. Letras distintas en una misma cosecha indican diferencias significativas entre tratamientos (p<0,05).

		I	I ^{14d}	I ^{28d}	I ^{14d} + R ^{21d}	I ^{28d} + R ^{28d}
Altura planta (cm)	CC	16.71 ± 0.60	19.17 ± 0.92 b	16.01 ± 0.74 b	15.73 ± 1.15 b	17.83 ± 0.56 a
	SP		29.99 ± 0.80 a	27.78 ± 1.03 a	22.74 ± 1.19 a	21.15 ± 1.87 a
	SC		21.89 ± 0.78 b	23.56 ± 2.10 a	22.86 ± 1.28 a	26.70 ± 3.42 a
Nº de hojas vivas	CC	10.44 ± 0.61	16.00 ± 1.40 a	19.40 ± 1.33 a	30.44 ± 3.22 a	53.75 ± 3.82 a
	SP		15.00 ± 1.29 ab	17.00 ± 1.67 ab	21.44 ± 1.97 b	27.00 ± 1.08 b
	SC		11.56 ± 0.71 b	12.00 ± 1.58 b	16.00 ± 1.00 b	19.00 ± 2.55 b
Nº de macollos vivos	CC	4.22 ± 0.26	6.56 ± 0.38 a	8.40 ± 0.40 a	11.33 ± 1.01 a	16.25 ± 1.03 a
	SP		6.56 ± 0.44 a	7.60 ± 0.60 a	9.11 ± 0.63 ab	9.00 ± 0.58 b
	SC		5.11 ± 0.31 b	6.20 ± 0.37 b	6.56 ± 0.38 b	7.25 ± 0.95 b

PP 27 Emergencia de festuca alta libre e infectada con endófitos silvestres o seguros.Petigrosso, L.R.^{1*}, Spagnuolo, G.¹, Vignolio, O.R.¹, Monterubbianesi, M.G.¹ y Assuero, S.G.¹¹Facultad de Ciencias Agrarias-UNMdP. Unidad Integrada Balcarce (FCA UNMdP – EEA INTA). RN 226, km 73,5.*E-mail: lpetigrosso@mdp.edu.ar*Emergence of tall fescue free and infected with wild type or safe endophytes.***Introducción**

Una estrategia para disminuir la toxicidad de festuca alta infectada con el endófito *Epichloë coenophiala*, es el uso de cultivares que han sido inoculados con endófitos seguros. Estos últimos producen lolinas y peraminas que otorgan resistencia a insectos, pero no producen toxinas para el ganado (ergocalcoides). Es escasa la información sobre los beneficios del endófito seguro durante la etapa de implantación de la pastura. El objetivo de este experimento fue comparar la emergencia a campo de plántulas de un cultivar libre o infectado con endófito seguro y de una población naturalizada libre o infectada con endófito silvestre.

Materiales y métodos

El experimento se realizó en la Unidad Integrada Balcarce (UIB). Se empleó semilla de festuca alta del cv. Taita libre e infectado con el endófito seguro AR584 (T- y T+, semilla provista por GENTOS S.A.), y de una población libre e infectada con endófito silvestre (S- y S+) cosechada en un pastizal ubicado en el partido de Mar Chiquita. Con el objetivo de utilizar semilla cosechada en un mismo año y ambiente, se cultivaron plantas provenientes de las cuatro poblaciones en un mismo predio de la UIB y se cosechó la semilla producida en 2018. Se llevaron a cabo análisis de pureza físico-botánica y de poder germinativo (PG), registrándose valores de PG de 86% y 88% para las semillas de T- y T+, respectivamente, y de 87% y 90% para las semillas de S- y S+. El 08/03/2019 se efectuó la siembra en bandejas plásticas conteniendo un sustrato mezcla (1:1 v/v) de arena de río y tierra del horizonte superficial (0-20 cm) de un suelo agrícola. Previo a la siembra, se aplicó fósforo y nitrógeno para evitar deficiencias minerales. Para cada población, se sembraron ocho bandejas con capacidad para 50 semillas. Las bandejas se ubicaron de forma tal que la superficie superior de la misma quedara al ras del suelo en una parcela preparada para la siembra de una pastura. El experimento se realizó mediante un diseño completamente aleatorizado. Desde la siembra y hasta el 05/04/2019 (28 días), se registró diariamente el número de plántulas emergidas (aparición del coleoptile) en cada bandeja. Se analizaron estadísticamente: a) el número de plántulas emergidas al final del periodo del experimento, y b) la velocidad de emergencia: $VE = [\sum (d_i \times n_i)]/n$; donde: VE es la velocidad de emergencia; d_i el número de días desde la siembra; n_i el número de plántulas emergidas en d_i ; y n el número de plántulas emergidas al final del experimento ($n = \sum n_i$). El número de plántulas emergidas fue evaluado mediante un modelo lineal generalizado, distribución binomial y función de enlace *logit*, realizando el análisis de *deviance* correspondiente. Para la velocidad de emergencia se realizó un análisis de varianza. En ambos casos y ante diferencias significativas entre poblaciones ($\alpha = 0,05$) las poblaciones se compararon por pares. Todos los análisis se realizaron utilizando el paquete estadístico R.

Resultados y Discusión

La dinámica de la emergencia de plántulas en las cuatro poblaciones se muestra en la Figura 1. Se detectaron diferencias significativas en el número de plántulas emergidas ($p < 0,0001$), así las poblaciones infectadas con endófito presentaron mayores valores de emergencia que las libres de endófito (Cuadro 1). No hubo diferencias significativas entre las poblaciones infectadas ($p = 0,9965$) ni entre las no infectadas ($p = 0,7525$). No se encontraron diferencias significativas entre las poblaciones para la velocidad de emergencia a los 28 días ($p = 0,4738$, Cuadro 1). Estos resultados, indicarían que el endófito podría conferir ventajas competitivas a las plantas infectadas al favorecer la mayor emergencia de las semillas.

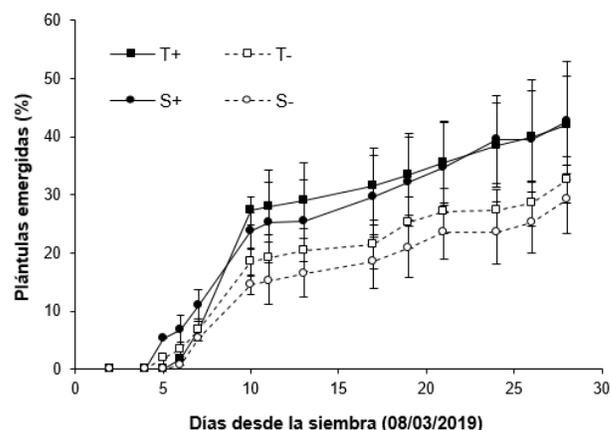


Figura 1. Dinámica de la emergencia de plántulas (media \pm EE) para las cuatro poblaciones de festuca alta (T- y T+ = cultivar Taita libre e infectado con el endófito seguro AR584, respectivamente; S- y S+ = festuca alta libre e infectada con endófito silvestre, respectivamente) sembradas en bandejas ubicadas en el campo.

Cuadro 1. Porcentaje de plántulas emergidas y velocidad de emergencia (media \pm EE) para las cuatro poblaciones de festuca alta. Letras minúsculas iguales indican diferencias no significativas ($\alpha = 0,05$).

Población	Plantas emergidas (%)	Velocidad de emergencia (días)
T+	42,00 \pm 7,88 a	14,08 \pm 1,27
T-	32,50 \pm 4,43 b	14,68 \pm 1,08
S+	42,75 \pm 9,61 a	14,32 \pm 1,49
S-	29,25 \pm 5,58 b	16,71 \pm 1,29

Conclusiones

La presencia del endófito aumentó el número de plántulas emergidas tanto en el cultivar como en la población naturalizada de festuca alta pero no aumentó la velocidad de la misma.

PP 28 Producción de semillas de plantas de festuca alta infectadas y libres de endófito en respuesta a la sumersión parcial en dos momentos ontogénicos.

Petigrosso, L.R.^{1*}, Vignolio, O.R.¹, Gundel, P.E.², Monterubbianesi, M.G.¹ y Assuero, S.G.¹

¹Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata, Balcarce, Argentina. ²IFEVA, Universidad de Buenos Aires, CONICET, Facultad de Agronomía, Buenos Aires, Argentina.

*E-mail: lpetigrosso@mdp.edu.ar

Seed production of tall fescue plants with and without endophyte in response to partial submersion in two ontogenetic stages.

Introducción

La Pampa Deprimida se encuentra dominada por pastizales y se caracteriza por la ocurrencia de eventos de inundación a lo largo del año que provocan la sumersión parcial y/o total de las comunidades vegetales. Festuca alta, *Schedonorus arundinaceus* (Schreb.) Dumort, es uno de los componentes más importantes de estos pastizales y, además, una de las gramíneas más utilizadas en las pasturas de la región pampeana. Esta especie puede establecer una asociación simbiótica con el hongo endófito *Epichloë coenophiala* que se transmite únicamente a través de la semilla de su hospedante. Los ergocalcoides que produce el endófito silvestre son tóxicos para el ganado; no obstante, se han identificado cepas de endófitos seguros (no tóxicos) que son inoculados en cultivares comerciales. Se desconoce la respuesta de las asociaciones festuca-endófito silvestre y/o seguro a la sumersión, y si la misma se ve afectada por la recurrencia de eventos de sumersión. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la sumersión parcial en dos momentos ontogénicos (5 hojas completamente expandidas e inicio de elongación de entrenudos) de plantas de festuca alta libres e infectadas con endófito silvestre y seguro sobre la producción de semillas.

Materiales y métodos

En un invernáculo de la Unidad Integrada Balcarce se pusieron a germinar 3 semillas de festuca alta en macetas de 3 L conteniendo un sustrato mezcla (1:1 v/v) de arena de río y tierra del horizonte superficial (0-20 cm) de un suelo agrícola. Se empleó semilla de festuca alta del cv. Taita libre e infectado con el endófito seguro AR584 (T- y T+, gentileza de GENTOS S.A.), y de una población libre e infectada con endófito silvestre (S- y S+) cosechada en un pastizal del Partido de Mar Chiquita. Se fertilizó con fósforo y nitrógeno para evitar deficiencias minerales. A los 15 días se raleó dejando una plántula por maceta (unidad experimental). En el estado de 5 hojas expandidas y al inicio de la elongación de entrenudos las plantas fueron sometidas a dos tratamientos hídricos: capacidad de campo (CC) y sumersión parcial (SP). El tratamiento SP consistió en aplicar una lámina de agua de 50 mm sobre el nivel del suelo durante 14 días en cada estado. En exceso de agua en SP se contuvo con dos bolsas de polietileno negro y una maceta extra por fuera de cada maceta. En el estado de elongación de entrenudos, la mitad de las macetas que habían sido sometidas a cada tratamiento de sumersión en el estado de 5 hojas fueron asignadas al mismo tratamiento previo y la otra mitad al tratamiento contrario. Posteriormente, las macetas se mantuvieron a capacidad de campo hasta completar el ciclo reproductivo, momento en el que se cosecharon las semillas producidas por cada planta. Se determinó el número de panojas y el peso total de semillas por planta. Posteriormente, se pesaron 3

repeticiones de 100 semillas/planta para estimar el peso de 1000 semillas y calcular el número de semillas/planta. El diseño empleado fue en bloques completos aleatorizados con 10 repeticiones. En total se usaron 160 macetas. Los efectos de los factores experimentales (población: 4 niveles; sumersión: 2 niveles; momento de sumersión: 2 niveles) y sus interacciones sobre la producción de semilla, se analizaron mediante ANOVA. Se empleó el programa estadístico R.

Resultados y Discusión

En el Cuadro 1 se presenta el número de semillas para cada combinación de tratamientos. El único efecto significativo hallado correspondió al del nivel de sumersión al estado de 5 hojas ($p < 0,001$). Las plantas que sufrieron sumersión en 5 hojas produjeron un menor número de semillas que las que no sufrieron sumersión (1080 ± 58 y 1636 ± 72 semillas/planta, respectivamente). Estas plantas también presentaron un menor número de panojas ($8,3 \pm 0,46$ vs $12,2 \pm 0,58$, $p < 0,001$); mientras que no se registraron diferencias en el peso de 1000 semillas ($2,00 \pm 0,05$ vs $1,99 \pm 0,04$ g/1000 semillas para los mismos tratamientos, $p = 0,871$).

Cuadro 1. Producción de semillas/planta (media \pm EE) de cuatro poblaciones de festuca alta (S- y S+ = libre e infectada con endófito silvestre, respectivamente, T- y T+ = cultivar Taita libre e infectado con el endófito seguro AR584, respectivamente) sometidas a dos condiciones de sumersión en dos estados ontogénicos.

Población	Sumersión en 5 hojas expandidas	N° semillas/planta Sumersión al inicio de elongación de entrenudos	
		Sí	No
T-	Sí	1159,8 \pm 178,8	1156,3 \pm 245,4
	No	1463,7 \pm 159,0	1390,1 \pm 162,5
T+	Sí	1134,8 \pm 185,6	1009,0 \pm 126,2
	No	1968,4 \pm 192,3	1609,9 \pm 235,6
S-	Sí	1004,2 \pm 122,4	1328,8 \pm 188,6
	No	1810,3 \pm 681,8	1759,1 \pm 193,1
S+	Sí	997,5 \pm 128,4	940,6 \pm 133,8
	No	1763,8 \pm 255,5	1322,8 \pm 172,6

Conclusiones

Estos resultados indican que la presencia de ninguno de los dos endófitos mejoraría el desempeño reproductivo de festuca alta en los pastizales y pasturas de la Pampa Deprimida sometidos a eventos recurrentes de sumersión parcial. Sin embargo, futuras investigaciones deberían considerar otras variables relacionadas con la propagación reproductiva (energía germinativa, velocidad de emergencia, supervivencia de las semillas en el banco del suelo, tolerancia de las semillas a la sumersión) y vegetativa de las plantas (formación de aerénquima, macollaje, crecimiento aéreo y subterráneo).

PP 29 Efecto del pastoreo por vacunos sobre la supervivencia, crecimiento y reproducción de *Lotus tenuis* en una comunidad vegetal de los pastizales de Ayacucho (Buenos Aires).

Petigrosso, L.R.^{1*}, Ferreyra, E., Fernández, O.N., San Martino, S. y Vignolio, O.R.

¹Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata, Balcarce, Argentina.

*E-mail: lpetigrosso@mdp.edu.ar

Effect of cattle grazing on the survival, growth and reproduction of Lotus tenuis in a plant community of the grassland of Ayacucho (Buenos Aires).

Introducción

Los pastizales de la Pampa Deprimida (Buenos Aires, Argentina) son pobres en leguminosas nativas y la valoración de *Lotus tenuis* por los productores ganaderos de la región se debe a los numerosos servicios ecosistémicos que brinda la especie. *Lotus tenuis* es exótica, herbácea y se propaga por semillas. A pesar de los numerosos trabajos realizados sobre dicha especie en los pastizales de la Pampa Deprimida, aún no se cuenta con información sobre los cambios que experimenta la población bajo pastoreo por vacunos, esto es, la producción de biomasa y de semillas, la supervivencia y fecundidad de las plantas. Los objetivos del presente trabajo fueron determinar los efectos de diferentes regímenes de pastoreo-clausura en una población de *L. tenuis* establecida en un pastizal natural de la Pampa Deprimida sobre: i) la supervivencia de las plantas, ii) el aporte de semillas al banco del suelo y iii) la producción de forraje de esta leguminosa y del resto de las especies.

Materiales y métodos

Los datos del presente trabajo corresponden a una síntesis de una serie de experimentos realizados por el grupo de Ecología (FCA; UNMdP) en un pastizal (bajo dulce) de la Pampa Deprimida (Ayacucho, Buenos Aires, Argentina). La comunidad vegetal seleccionada presentaba plantas de *Lotus tenuis*, aproximadamente 42 pl/m². Se caracterizó la comunidad vegetal en estudio mediante la determinación de la riqueza de especies, el forraje en pie y el análisis del suelo. El diseño experimental fue completamente aleatorizado en el que se realizaron diferentes secuencias de clausura y pastoreo con vacunos (0,7 UA/ha) (Figura 1), con 5 repeticiones. Las clausuras al pastoreo se realizaron con jaulas que impidieron que los animales vacunos cortaran el forraje. Las dimensiones de las jaulas eran de 1m x 1m de lado x 0,60m de alto. La unidad experimental bajo pastoreo también fue un cuadrado de 1m x 1m de lado determinada mediante 4 estacas. Los animales pastorearon libremente. Se determinó la supervivencia, la reproducción y la producción de forraje de *L. tenuis* y de la comunidad vegetal, en algunos casos, en varias fechas. En el mes de septiembre se determinó el banco de semillas del suelo de *L. tenuis*. La supervivencia de las plantas de *L. tenuis* fue analizada mediante ANOVA. Para las comparaciones de medias de la biomasa acumulada de *L. tenuis* y la total entre aquellas secuencias de clausuras y pastoreos que tuvieron los mismos períodos de duración se utilizó la prueba t de Student ($\alpha=0,05$). Para todos los análisis se empleó el programa estadístico R.

Resultados y Discusión

La biomasa de la comunidad vegetal y la de *L. tenuis* fue significativamente superior bajo clausura que en el pastoreo

de igual duración para cada periodo de muestreo (Cuadro 1). Al finalizar el experimento, no se registraron diferencias significativas en la supervivencia de las plantas de *L. tenuis* con los tratamientos. El banco de semillas de *L. tenuis* bajo clausura y pastoreo continuo fue de 1792 y 160 semillas/m², respectivamente.

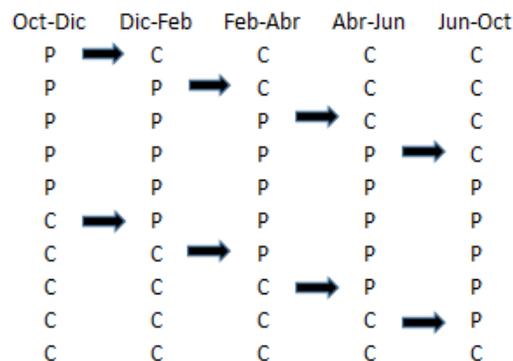


Figura 1. Representación de las secuencias de tratamientos que recibieron las unidades experimentales establecidas en un pastizal de Ayacucho (Buenos Aires). Referencias: P, pastoreo y C, clausura. Las flechas señalan el cambio de estado de las unidades experimentales, las que estaban bajo pastoreo, pasaron a clausura y viceversa. También se indica la duración de cada estado.

Cuadro 1. Valores medios de la biomasa total de la comunidad de estudio y de las plantas de *Lotus tenuis*.

Fechas	Biomasa total (g MS/m ²)		Biomasa <i>L. tenuis</i> (g MS/m ²)	
	Clausura	Pastoreo	Clausura	Pastoreo
Oct-Dic.	107,0	22,7	21,0	5,0
Dic- Feb.	269,8	12,5	35,6	1,0
Feb-Abr.	240,7	7,3	14,7	0,2
Abr-Jun.	100,3	4,1	3,0	0,1
Jun-Oct.	107,7	5,5	1,9	0,1

Conclusiones

El pastoreo modificó la cantidad de forraje en pie de la comunidad vegetal y de las plantas de *L. tenuis*. La supervivencia de las plantas de *L. tenuis* no fue afectada por las condiciones del pastoreo y de la clausura. Bajo pastoreo continuo la producción de semillas fue aproximadamente el 10% de las producidas en clausura. Por lo tanto, determinar períodos de descanso del pastizal para aumentar el banco de semillas del suelo es fundamental para garantizar el establecimiento y reemplazo de las plantas de *L. tenuis* que se mueren.

PP 30 Efecto de diferentes tratamientos de remoción de la vegetación en pasturas de festuca alta con endófito.Petigrosso, L.R.^{1*}, Laboranti, M.A.¹, Vignolio, O.R.¹, Echeverría, M.M.¹ y Castaño, J.A.^{1,2}¹Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata, Ruta 226 km 73,5, 7620 Balcarce, Argentina. ²INTA, Centro Regional Buenos Aires Sur, EEA Balcarce, Ruta 226 km 73,5, 7620-Balcarce, Argentina.*E-mail: lpetigrosso@mdp.edu.ar*Effect of different removal treatments on a plant community dominated by tall fescue infected with endophyte.***Introducción**

Festuca alta, *Schedonorus arundinaceus* (Schreb.) Dumort, es una forrajera muy valorada por su rusticidad, plasticidad fenotípica y calidad en los sistemas de producción extensivos ganaderos. Puede ser infectada por el hongo endófito asexual *Epichloë coenophiala* que se propaga por las semillas de su hospedante y sintetiza alcaloides que determinan que el forraje de plantas infectadas sea extremadamente tóxico para los animales que lo consumen. Dado el incremento del porcentaje de infección endofítica en pasturas de festuca, los productores ganaderos están realizando diversas prácticas para erradicar poblaciones de festuca infectadas en los pastizales y pasturas de la Pampa Deprimida. Nuestro objetivo fue analizar el impacto de diferentes tratamientos de remoción de la vegetación sobre la emergencia de plántulas, la producción de semillas y la transmisión del endófito en las semillas cosechadas en microcosmos de pasturas de festuca alta infectadas.

Materiales y métodos

Se extrajeron y acondicionaron 24 microcosmos (prismas de suelo y vegetación intactos de 0,50 m de largo x 0,30 m de ancho x 0,20 m de profundidad) de una pastura en estado vegetativo de festuca infectada de más de 15 años de implantación, en contenedores plásticos en la Unidad Integrada Balcarce. Los microcosmos tenían en promedio (\pm EE) 36 ± 6 plantas de festuca antes de la aplicación de los tratamientos. Se aplicaron 8 niveles de remoción de la vegetación: 1. testigo con corte mecánico a 80 mm de altura (T); 2. desarraigo manual de plantas (Rem); 3 y 4. herbicida glifosato (3l/ha) con y sin posterior eliminación de la vegetación superficial, respectivamente (HGRem y HG); 5 y 6. herbicida metsulfuron (5 g/ha) con y sin eliminación de la vegetación superficial, respectivamente (HMRRem y HM); 7 y 8. ambos herbicidas con y sin posterior eliminación de la vegetación superficial, respectivamente (HGMRRem y HGM). Las plantas que sobrevivieron a los tratamientos y las que se originaron del banco de semillas del suelo, fueron identificadas y se dejó que llegaran a estado reproductivo para registrar la producción de semillas y determinar la presencia del endófito en las mismas. El diagnóstico del endófito se realizó en 20 semillas/planta en cinco plantas tomadas al azar de cada microcosmo. El diseño experimental fue completamente aleatorizado con tres repeticiones. Los efectos de factores experimentales y su posible interacción se analizaron mediante ANOVA, empleando el software estadístico R. Los supuestos de normalidad y homogeneidad de varianzas fueron verificados.

Resultados y Discusión

En promedio (Figura 1a), emergieron más plántulas de festuca en el tratamiento Rem que en los tratamientos químicos con o sin remoción ($p < 0,00001$), en donde el glifosato retrasó la emergencia de plántulas, y el metsulfuron

no permitió ningún nacimiento de festuca. En este último, sobrevivieron todas las plantas de festuca. Todas las plántulas emergidas, independientemente del tratamiento aplicado, estaban infectadas. Se registró un efecto significativo del tipo de remoción de la vegetación ($p < 0,0001$) sobre el número de semillas/planta (Figura 1b). En los tratamientos HG, HGRem, HGM y HGMRRem las plantas de festuca no llegaron a estado reproductivo y, por ende, no se cosecharon semillas. En los tratamientos Rem se registró la mayor producción de semillas/planta, pero ésta no difirió significativamente con el testigo. La producción de semillas no difirió entre los tratamientos HM y HMRRem y fue similar al tratamiento testigo. Las semillas cosechadas en todos los tratamientos estaban infectadas, es decir, no se registraron fallas en la transmisión del endófito por efecto de los tratamientos. En base a estos resultados, la población de festuca infectada se restableció a partir del banco de semillas y/o la regeneración de las plantas infectadas que sobrevivieron al tratamiento.

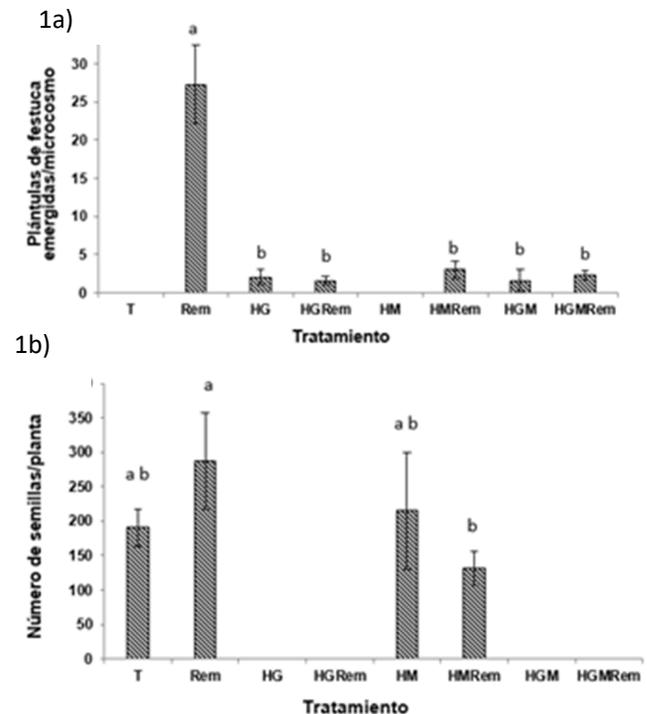


Figura 1. Promedio (\pm EE) de: **a)** plántulas de festuca emergidas desde el banco de semillas del suelo y **b)** número de semillas/planta de festuca en microcosmos bajo distintos tratamientos de remoción de la vegetación. En los tratamientos sin barras no hubo emergencia de plántulas o producción de semillas. Letras minúsculas diferentes indican diferencias significativas ($\alpha=0,05$).

Conclusiones

La erradicación de plantas de festuca infectadas puede no ser efectiva con los métodos de manejo propuestos si no se tiene presente el banco de semillas del suelo de dicha especie.

PP 31 Descanso otoñal de pasturas de alfalfa en el sudeste bonaerense: ¿Cuándo debe comenzar?Vázquez, R.J.^{1*} y Berone, G.D.^{1,2}¹Universidad Nacional de Mar del Plata. ²INTA – Balcarce.*E-mail: rovazquez88@gmail.com*Autumn rest of alfalfa pastures in southeastern Buenos Aires: When should it start?***Introducción**

En alfalfa, defoliaciones frecuentes y severas durante fin de verano-otoño, afectan la biomasa de la raíz y corona (*i.e.* biomasa perenne) y disminuyen la productividad y persistencia de la pastura. El objetivo de este trabajo fue estudiar cómo se afecta la producción de forraje y la biomasa perenne ante distinta duración y momento de inicio del descanso otoñal en el sudeste bonaerense para dos cultivares que contrastan en grado de reposo invernal.

Materiales y métodos

Se trabajó en la Unidad Integrada INTA Balcarce (37°49' S, 58°15' O) desde mayo de 2017 a septiembre de 2018, sobre un suelo Argiudol típico (5% de MO, 21 ppm de P y 6,5 de pH) con dos cultivares de alfalfa, uno sin reposo invernal (WL1058, GR10) y otro de reposo invernal intermedio (WL611, GR6), sembrados el 17/5/17. La pastura se mantuvo libre de plagas y fue regada para mantener el suelo cercano a capacidad de campo. Durante los descansos se procedió a defoliar cada 13-14 nudos. De esta manera, se definieron cuatro tratamientos: descanso largo (DL) inició el 6/2/18; descanso medio (DM) inició el 2/3/18; descanso corto (DC) inició el 3/5/18 y sin descanso (SD) siempre se defolió cada 7-8 nudos. El 6/2/18 y 12/7/18 se midió la biomasa perenne (20 cm de raíz más corona). El análisis del crecimiento aéreo se dividió en tres períodos: i) previo a la aplicación de los tratamientos (del 17/11/17 al 6/2/18), donde todas las parcelas se cortaron cada 7-8 nudos (5 cortes) ii) durante la aplicación de los tratamientos (del 6/2/18 al 12/7/18) se diferenciaron los tratamientos, realizando 3,4,5 y 6 cortes en DL, DM, DC y SD respectivamente y iii) salida del invierno, se evaluó, en todos los tratamientos, un único rebrote en el período del 12/7/18 al 7/9/18. Los datos fueron analizados estadísticamente mediante ANOVA y test de Tukey ($\alpha=0,05$).

Resultados y Discusión

En ningún período se detectó efecto de cultivar ni de interacción cultivar por tratamiento de descanso ($p>0,05$) y por lo tanto se presenta el promedio para los tratamientos de descanso. Previo a la aplicación del tratamiento no se detectaron diferencias significativas en la producción de forraje entre tipo de descanso (Cuadro 1). Durante el período

de aplicación de los tratamientos se observó que implementar el descanso otoñal, cualquiera sea el momento en que se inicia, redujo la producción de forraje ya que SD superó (+1,3 t MS/ha) a DL, DM y DC quienes no difirieron entre sí (Cuadro 1).

La biomasa perenne inicial fue de 2,14 t MS/ha. Sin embargo, comenzar el descanso otoñal de manera temprana (DL) tuvo un efecto positivo sobre la biomasa perenne, mientras que las parcelas que comenzaron el descanso más tardíamente (DM y DC) no mostraron ventajas en biomasa perenne respecto de aquellas que no tuvieron descanso (SD) (Figura 1). A la salida del invierno, la producción de forraje de DL y DM fue significativamente superior (+1,08 t MS/ha) a la de DC y SD, mientras que los tratamientos no difirieron en producción anual (Cuadro 1).

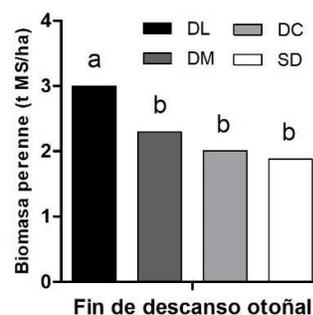


Figura 1. Biomasa perenne (t MS/ha) al finalizar el descanso otoñal.

Conclusiones

Los resultados obtenidos demuestran que distintos momentos de inicio de descanso otoñal modificaron la distribución de la oferta de forraje, pero no la producción anual. Por su parte la biomasa perenne sólo se incrementó durante el invierno cuando el descanso comenzó temprano (*i.e.* inicios de febrero). Si dicho resultado tiene relevancia sobre la persistencia de la pastura, es algo que necesita investigación adicional. Es relevante mencionar que estos resultados no dependieron de los cultivares utilizados.

Cuadro 1. Producción de forraje (t MS/ha) para distintos tratamientos de descanso otoñal en alfalfa.

Descanso otoñal	Previo a la aplicación de los tratamientos (17/11/17 al 6/2/18)	Aplicación de tratamientos (6/2/18 al 12/7/18)	Salida del invierno (12/7/18 al 7/9/18)	Anual
DL	12,2 a	8,86 b	2,36 a	23,42 a
DM	12,7 a	8,68 b	2,38 a	23,76 a
DC	13,2 a	8,63 b	1,35 b	23,18 a
SD	13,4 a	10,09 a	1,24 b	24,73 a

Letras distintas indican diferencias significativas ($p<0,05$) entre tratamientos de descanso.

PP 32 Modelo predictivo de eficiencia de uso de nitrógeno aplicado en invierno sobre raigrás anual.Marino, M.A.^{1*} y Berone, G.D.²¹ Facultad Ciencias Agrarias, UNMDP. ² EEA INTA Balcarce.*E-mail: marino.mariaa@inta.gob.ar*Predictive model of nitrogen use efficiency applied in winter on annual ryegrass.***Introducción**

La fertilización con nitrógeno (N) de verdeos invernales, en la época fría, es una tecnología útil para atenuar la deficiencia de forraje en sistemas ganaderos. Aún para similar especie forrajera y época de fertilización la eficiencia de uso del N aplicado (EUN) es variable y en gran medida dependiente del clima que controla el crecimiento, la demanda nutricional de las plantas y la disponibilidad de N. Se analizó la EUN aplicado en invierno sobre raigrás anual en tres sitios del sudeste bonaerense.

Materiales y métodos

Verdeos de raigrás anual se sembraron en marzo sobre suelos de aptitud agrícola en Tandil (37° 14' S, 59° 15' E, 188 m snm) (E1) y Balcarce (37° 45' S, 58° 17' E, 130 m snm) (E2 y E3). Se aplicó fósforo (20 kg ha⁻¹) a la siembra. En cada uno se evaluó el crecimiento invierno-primaveral con un corte inicial de homogeneización y la aplicación de dosis de N (urea): 0, 50, 100, 150, 200 and 250 kg N ha⁻¹ (N0 a N250, respectivamente) a inicios de agosto. Se calculó el balance hídrico (Della Maggiora et al. 2003), la capacidad total de almacenaje de agua (mm cm⁻¹) y el agua disponible en el suelo (mm cm⁻¹) (Travasso y Suero, 1994). Sólo en E2 fueron aplicados de junio a septiembre 135 mm de riego. Se determinó el contenido de agua en el suelo al momento de la fertilización (ASF, mm), se registraron las precipitaciones durante el rebrote (PDR, mm) y se calculó la suma de ambos (ASF+PDR, mm). Se cosechó el forraje acumulado en 61, 61 y 63 días o 610, 676 y 667 °Cd de rebrote, en E1, E2 y E3, respectivamente (temperatura base = 0°C), a una altura de corte de 50 mm sobre parcelas independientes de 5,5 m² utilizando una motosegadora. Con tijera de mano se cortó un marco para determinar la biomasa remanente por debajo de la altura de cosecha. Una muestra del material cosechado se secó en estufa para determinar el peso seco, la biomasa aérea acumulada (BA, MS kg ha⁻¹) y la

tasa de crecimiento como kg BA ha⁻¹ °Cd⁻¹. Se calculó la EUN (MS kg ha⁻¹ x N - MS kg ha⁻¹ ON) / xN) y la relación con ASF, PDR y ASF+PDR. Se realizó un análisis combinado de ensayos, correlaciones y análisis de varianza de las medias de los tratamientos (P=0,05).

Resultados y Discusión

La BA presentó diferencias significativas entre dosis N (p<0,001) y sitios (p<0,001), sin interacción entre ambos (p<0,452). En los tres sitios la BA de ON fue significativamente menor que la del resto de las dosis (1330, 1404 y 2277 kg MS ha⁻¹ en E1, E2 y E3, respectivamente), y no se detectaron diferencias con dosis superiores a 150N (4959, 4739 y 6223 kg MS ha⁻¹ en E1, E2 y E3, respectivamente). Las EUN decrecieron con la dosis N desde las más elevadas con 50N (40,8, 32,5 y 45 kg MS ha⁻¹/kg N ha⁻¹ en E1, E2 y E3, respectivamente) hasta las menores con 250N (15,7, 15,3 y

18,1 kg MS ha⁻¹/kg N ha⁻¹ en E1, E2 y E3, respectivamente). Las BA y EUN fueron superiores en E3 con respecto a E1 y E2. Las tasas de crecimiento para cada dosis N estuvieron directamente relacionadas con el ASF (Figura 1a) y la disminución de la EUN/mm ASF estuvo estrechamente relacionada con la dosis N (Figura 1b). Cuando se relacionaron EUN/mm PDR y EUN/mm ASF+PDR con las dosis N, la correlación fue menor (r = -0,52, R² = 0,27 y r = -0,77, R² = 0,59, respectivamente). El valor de ASF sería un dato útil para establecer el momento de fertilización y mejorar la EUN.

Cuadro. Temperatura media del aire, agua disponible en el suelo en la fecha de fertilización N (mm) y precipitaciones registradas durante el período de rebrote (mm), para los tres períodos experimentales.

	E1	E2	E3
Temperatura media (°C)	10,0	11,1	10,6
Agua en el suelo (mm)	126	107	143
Precipitaciones (mm)	57,3	191,7	126

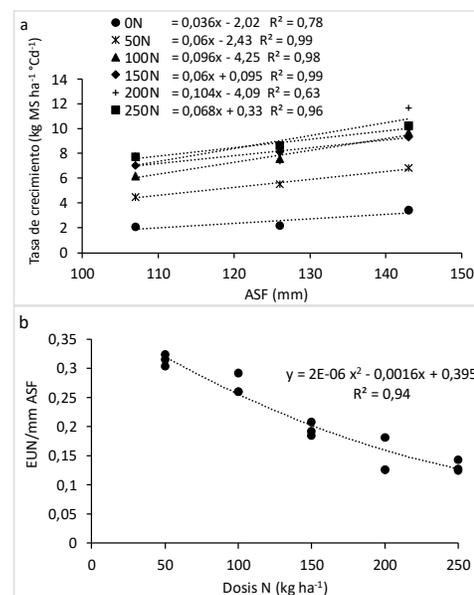


Figura. Tasa de crecimiento de raigrás anual y regresiones ajustadas para cada dosis N según el ASF en E1, E2 y E3 (a). Eficiencias de uso de N/mm de ASF según la dosis N y regresión cuadrática ajustada (b).

Conclusión

Una ajustada estimación de tasas de crecimiento y EUN se logró a partir del ASF en rebrotes invierno-primaverales de raigrás anual.

Bibliografía

- DELLA MAGGIORA, A.I., IRIGOYEN, A.I., GARDIOL, J.M., CAVIGLIA, O. y ECHARTE, L., 2002. Rev. Arg. Agrometeorol. 2, 167–176.
- TRAVASSO, M.I. y SUERO, E.E. 1994. Boletín técnico 125, EEA INTA Balcarce. Buenos Aires, Argentina.

PP 33 Producción de forraje de avena tardía con destino a reservas.Ferragine, M.C.^{1*}, Mestelán, S.A.², Pared, S.¹, Rodríguez, E.M.¹ y Camerini Alewaerts, F.²¹UNCPBA. Facultad de Ciencias Veterinarias. Paraje Arroyo Seco S/N, (B7000) Tandil, Argentina. ²UNCPBA. Facultad de Agronomía. Av. República de Italia 780, (B7300) Azul, Argentina.*E-mail: ferragine@vet.unicen.edu.ar*Production of late-sown oat forage for reserves.***Introducción**

Los verdeos de invierno mantienen su rol de proveer forraje de calidad mediante el pastoreo directo o por la utilización como reservas. La avena genera cobertura en los sistemas agrícolas de siembra directa y juega un rol importante en la integración agrícola-ganadera. Contingencias climáticas en la región Centro Bonaerense, tales como otoños lluviosos, retrasan la siembra de verdeos, particularmente en suelos de textura fina. El objetivo del trabajo fue evaluar la acumulación de biomasa aérea en un cultivar de avena de siembra tardía con destino a reserva de forraje.

Materiales y métodos

Entre los meses de enero y febrero de 2016 las precipitaciones fueron superiores (398,5 mm) a la media histórica (198,7 mm) en Tandil. Esto dificultó la siembra del verdeo en la época otoñal por un significativo exceso hídrico. En un lote de 3,5 ha se sembró tardíamente (23/08/16) avena Calén (150 kg semilla/ha), en un Argiudol Típico de textura superficial franca fina, laboreado en marzo y luego reacondicionado con rastra de discos en julio. El cultivo fue fertilizado el 4/10 con 100 kg N/ha de urea en estado de macollaje. El diseño experimental fue en bloques completos aleatorizados (3 bloques con 3 unidades experimentales cada uno, de 4x4 m). Se cuantificó la acumulación de forraje (AF, kg MS/ha) con destino a la confección de reservas bajo 3 tratamientos: Plantas no defoliadas desde siembra a madurez fisiológica con destino a **silaje** (grano lechoso-pastoso; acumulando biomasa del 23/08 al 01/12); plantas no defoliadas desde siembra a madurez fisiológica con destino a **grano** (acumulando biomasa del 23/08 al 15/12) y con un **pastoreo** y un rebrote: plantas cosechadas por primera vez cuando alcanzaron disponibilidad para pastoreo (793°C/d; 28/10) y su rebrote posterior (718°C/d; 07/12).

La acumulación de forraje (AF) se determinó con muestreos de la biomasa presente en las parcelas, equivalentes a 0,25 m², cortada con tijera a 5 cm de altura. Sobre estas muestras se separaron manualmente los componentes morfológicos de la planta en: lámina, tallo e inflorescencia. Las muestras fueron pesadas y secadas en estufa a 60°C hasta peso constante para la determinación de materia seca. Los datos fueron analizados utilizando InfoStat. No se separaron componentes del primer muestreo tratamiento pastoreo.

Resultados y Discusión

Durante el período de evaluación (agosto-diciembre) se registraron precipitaciones de 142 mm. La acumulación de forraje (AF) en avena sembrada tardíamente fue significativamente diferente para los distintos destinos ($p=0,0013$; Figura 1). La menor producción fue observada en el destino de pastoreo (10917,9 ±640,9 kg MS/ha), mientras que la acumulación fue de 13613,0 ±652,4 y 14278,3 ±593,7

kg MS/ha para silaje y grano, respectivamente. La acumulación de biomasa pareció estar asociada al tiempo con la fotosíntesis activa sostenida en cada destino, y al área foliar disponible, que no se recuperó luego del aprovechamiento en la avena con destino a pastoreo. Wherhahne (2015) en Barrow obtuvo en el cultivar Bonaerense INTA Calén una producción de 10700kg MS/ha, en un corte realizado en panojamiento, comparable al tratamiento "grano" de nuestro estudio.

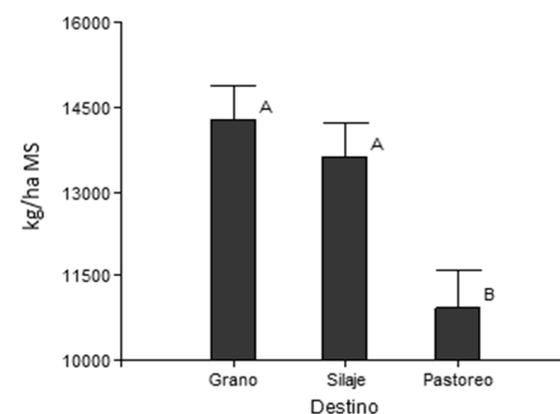


Figura 1. Promedio y error estándar de Acumulación de Forraje (kg/ha MS), según el destino de avena tardía. Los valores del pastoreo incluyen la biomasa producida en el primer aprovechamiento.

En el Cuadro 1 se observa que la biomasa de tallos y láminas fue significativamente menor ($p<0,0001$) en el tratamiento de avena pastoreada respecto del de silaje. El tratamiento de avena para grano solo difirió del tratamiento de silaje en la biomasa de láminas presente al momento de corte, sugiriéndose pérdida de área foliar por roya. Los promedios de inflorescencia en los distintos destinos observados fueron significativamente diferentes entre sí ($p<0,05$), resultando mayor en el destino a grano.

Cuadro 1. Promedio y error estándar de la biomasa (kg/ha MS) de distintos componentes morfológicos de la avena, según el destino.

Destino	Lámina	Tallo	Infloresc.
Pastoreo*	1817,9 ^b ±111,2	3611,6 ^b ±270,3	2095,8 ^c ±197,3
Silaje	2683,5 ^a ±124,1	6111,3 ^a ±294,3	4818,3 ^b ±253,3
Grano	1679,2 ^b ±97,0	5683,3 ^a ±244,9	6915,8 ^a ±285,2

(*) Datos de componentes morfológicos del rebrote.

Letras diferentes por columna indican diferencias significativas ($p<0,05$); test LSD de Fisher.

Conclusiones

Se concluye que es posible realizar una siembra tardía de avena y utilizar el cultivo con diferentes destinos forrajeros, lo que resulta en una opción interesante a la hora de planificar cadenas en sistemas de producción animal.

Bibliografía

WEHRHAHNE, L. 2015. Agrobarrow N° 56: 14-15.

PP 34 Impacto económico de fertilización nitrogenada creciente en agropiro implantado en el sudoeste bonaerense semiárido.Scoponi, L.^{1*}, Lauric, A.², De Leo, G.², Torres Carbonell, C.², Krüger, H.² y Baioni, S.³¹Depto. de Ciencias de la Administración-Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca, Pcia. Buenos Aires, Argentina.²EEA INTA Bordenave. 3- Depto. de Agronomía, Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca, Pcia. Buenos Aires, Argentina.*E-mail: liliana.scoponi@uns.edu.ar.*Economic impact of increasing nitrogen fertilization in tall wheatgrass implanted in semi-arid southwestern Buenos Aires.***Introducción**

El agropiro alargado (*Thinopyrum ponticum*) es una pastura perenne con tolerancia a la sequía y buena capacidad forrajera en zonas semiáridas, donde la limitante es la precipitación escasa y errática (Bazzigaluppi et al., 2008). En la zona de influencia de la Agencia de Extensión INTA Bahía Blanca y Coronel Rosales, su alto nivel de adaptación permitió difundir la implantación, ocupando suelos someros (<40cm) y de textura fina (franco-limosa) (Lauric et al., 2018). En el presente trabajo, se muestran los resultados de un ensayo de fertilización inorgánica de nitrógeno (N) creciente. El objetivo fue evaluar: rinde (kgMS.ha⁻¹), calidad (PB%), eficiencia de uso de N (EUN) y resultado económico incremental de la intensificación productiva.

Materiales y métodos

El sitio de experimentación fue en el Partido de Cnel. Rosales (Localidad de Bajo Hondo, Est. Don Manuel) y correspondió a un agropiro con alta densidad de siembra (30 kg.ha⁻¹), con aproximadamente 40 pl.m⁻². El análisis de suelo arrojó: pH 6,8; P: 20 ppm y MO: 2,09%. La parcela experimental fue de 1m² (1x1), abarcando cinco surcos con una distancia entre hileras de 0,21 m. Se utilizó un DCA con tres repeticiones. Previamente a la aplicación de N, el sitio de muestreo fue cortado a 5 cm de altura. Se fertilizó al voleo, con T1: 46, T2: 92, T3: 138, T4: 230 y T5: 322 kg.ha⁻¹ de Nitrógeno (en forma de Urea), el 13 de octubre de 2017 y se realizó el corte el 6 de diciembre del mismo año, cosechando la producción de forraje acumulada desde la fertilización y determinando EUN (kgMS por kgN aplicado). Durante este período de crecimiento la precipitación fue de 291mm. El parámetro de calidad evaluado fue proteína bruta (PB). Los datos han sido analizados por regresión lineal simple. Para el análisis económico se adoptó la técnica de análisis marginal (Horngren et al., 2012), considerando precios corrientes a abril de 2019. En cada tratamiento con Urea, se cuantificaron los ingresos incrementales en un sistema de cría por mayor

receptividad (EV.ha⁻¹) ante el aumento de raciones ofertadas respecto de los valores testigo (T0: 1133 kg.MS.ha⁻¹) y el beneficio de oportunidad por la consecuente liberación de superficie. Estos se compararon con los costos incrementales de la fertilización, sanidad e inmovilización de activos (costos financieros) generados por la posibilidad de intensificar la producción.

Resultado y discusión

La producción de forraje y la calidad proteica responden a la fertilización nitrogenada creciente en pastura de agropiro de alta densidad sobre suelos someros en el semiárido bonaerense, con una correlación aceptable (R² = 0,8731 y R² = 0,9236, respectivamente). La EUN, se encuentra entre 17,9 y 49,7 KgMS.kgN⁻¹ aplicado, siendo la dosis de 46 kg.N la de mayor valor. En todos los tratamientos del ensayo, el resultado incremental es positivo (beneficio), dado que el aumento en raciones genera ingresos que justifican los costos de un planteo productivo más intensivo con fertilización (Cuadro 1).

Conclusiones

El rejuvenecimiento de pasturas de agropiro mediante fertilización nitrogenada muestra respuesta en producción de forraje y calidad, que resulta económicamente viable para el ensayo. En dosis de 46 kg.N ha⁻¹ presenta un resultado económico incremental menos sensible ante posibles aumentos del tipo de cambio.

Bibliografía

- BAZZIGALUPI, O., PISTORALE, S. M. y ANDRÉS, A. N. 2008. *Cienc. Inv. Agr.* 35 (3): 277-285.
 HORNGREN, C., DATAR, S. y RAJAN, M. 2012. Ed. Pearson, México. 928 p.
 LAURIC, A; DE LEO, G. y TORRES C, C. 2018. AADER. XIX Jor. Nac. De Ext. Rural y XI Mercosur. 112 p.

Cuadro 1. Impacto de la fertilización nitrogenada de agropiro sobre la producción, calidad y resultado económico incremental.

Tratamientos (kg.N)	T0 (0)	T1 (46)	T2 (92)	T3 (138)	T4 (230)	T5 (322)
R. Total (kgMS.ha ⁻¹)	1133 ± 95 a	2287 ± 503 ab	2773 ± 325 bc	3533 ± 1379 c	6627 ± 2667 c	5753 ± 1779 c
PB (%)	5	7	7	10	10	15
EUN (kgMS. kgN ⁻¹ aplicado)		49,7	30,1	25,6	28,8	17,9
Ing. Inc. \$ ha ⁻¹		4574	6043	8366	17031	14791
Cos. Inc. \$ ha ⁻¹		-2318	-4246	-6185	-10112	-13912
Ben. Inc. \$ ha ⁻¹		2256	1797	2181	6919	879

R.Total: rendimiento total. PB: proteína bruta. EUN: eficiencia de uso de nitrógeno. Ing. Inc.: ingreso incremental. Cos. Ing.: costo incremental. Ben. Inc.: Beneficio Incremental. Letras minúsculas distintas indican diferencias significativas de producción entre tratamientos (Tukey, p<0,05).

PP 35 Efecto de la composición botánica de consociaciones gramínea-leguminosa sobre el valor nutricional de la pastura.Menghini, M.^{1*}, Arelovich, M.H.¹, Martínez, M.F.¹, Chamadoira, M.D.¹ y Bravo, R.D.¹¹Dpto. Agronomía, Universidad Nacional del Sur (UNS), Bahía Blanca, Argentina.

*E-mail: mariano.menghini@uns.edu.ar

*Effect of the botanical composition of grass-legume associations on pasture nutritive value.***Introducción**

Las leguminosas realizan un aporte mayor de proteína que las gramíneas, por lo tanto, el valor nutricional de consociaciones gramíneas-leguminosas depende de la composición botánica de la pastura. El objetivo del trabajo fue evaluar el impacto de intersembras de *Vicia villosa* o *Melilotus albus* en agropiro alargado sobre el valor nutricional de pasturas consociadas en la región semiárida bonaerense.

Materiales y métodos

El estudio se llevó a cabo en el campo de la Universidad Nacional del Sur ubicado en el km. 35 RN N°33, sobre una pastura pura de agropiro alargado (Cv. Barpiro) sembrada en otoño de 2013 con una densidad de 20 kg de semilla ha⁻¹. El ensayo inició en 2014 con una densidad de agropiro de 73 plantas m⁻² (1100 macollos m⁻²). Se intersembró con dos leguminosas de invierno, *Vicia villosa* "vicia" (AgrVic) y *Melilotus albus* "trébol de olor blanco" (AgrTre) a 3 dosis de siembra crecientes, dando lugar a 6 pasturas diferentes. El 15/03/2014 se realizaron las intersembras, en forma manual con azada sobre el entresurco del agropiro a 17,5 cm de distancia entre hileras. Las dosis de vicia fueron 10, 30 y 60 kg ha⁻¹ y las de trébol de olor blanco fueron 0,7, 2,1 y 4,2 kg ha⁻¹. Se utilizaron parcelas, como unidades experimentales (UE) de 1,75 x 2,5 m (n=3). El ensayo tuvo una duración de un año y no se realizó control de malezas ni fertilización durante el mismo. El criterio para llevar a cabo las defoliaciones se basó en la vida media foliar del agropiro. En total se realizaron 4 cortes a 8 cm sobre una superficie de 0,4 m² en cada UE los días: 25/05/2014, correspondiente al corte 1 (C1); 07/10/2014 al corte 2 (C2); 09/12/2014 al corte 3 (C3) y 17/03/2015 al corte 4 (C4). Para el presente ensayo solo se analizaron los cortes C2 (rebrote invierno/primavera temprana) y C3 (rebrote primavera tardía), donde la leguminosa forma parte de la composición de la pastura. En laboratorio, se procedió a separar a mano el forraje por especie. Las muestras fueron secadas en estufa a 60°C hasta peso constante, de este modo, se calcularon las biomásas (kg MS ha⁻¹) de agropiro, vicia y trébol por separado. Las determinaciones químicas se realizaron sobre la biomasa total de la parcela. Sobre el material molido (1 mm) se determinó Proteína Bruta (PB) y Digestibilidad "in vitro" de la MS (DIVMS). Se implementaron estudios de regresión lineal (comparación de rectas) entre la concentración de leguminosa en la pastura (vicia o trébol) y el contenido de PB y DIVMS de la misma.

Resultados y Discusión

Aumentos en la participación de leguminosa en la pastura, genera aumentos de PB (p<0,05), independientemente de la especie y fecha de corte (Figura 1). En C2 y C3 se diferencian dos rectas, una para cada especie (AgrVic y AgrTre). Ambas tienen igual pendiente (p=0,37), por lo tanto, la tasa de cambios de la PB de la mezcla ante cambios en la proporción de leguminosa fue igual para ambas especies, incrementando

de 1,25 a 1 punto porcentual de PB cada 10% de incremento de leguminosas en la composición de la pastura. Sin embargo, se diferencian (p<0,05) las rectas por su ordenada al origen, siendo mayor para AgrVic. Este resultado indica que, a igual composición de la pastura, consociaciones con vicia registra mayores valores de PB que consociaciones con trébol de olor blanco. En el rebrote de primavera tardía (C3) las plantas presentaron un avanzado grado de madurez, respecto a C2, con el consecuente menor valor de PB.

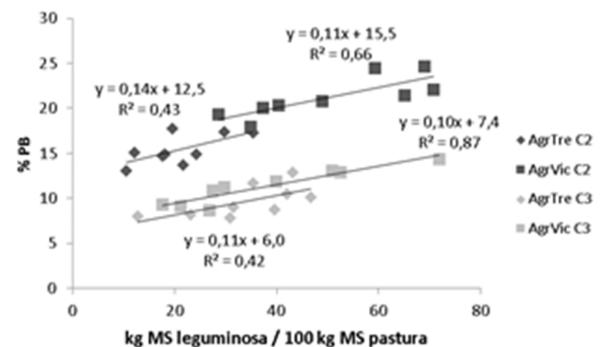


Figura 1. Relación entre la proporción de leguminosa (intersembras de agropiro con *M. albus* [◊AgrTre] o *V. villosa* [◻AgrVic]) en la pastura y el porcentaje de proteína bruta (PB) en rebrote de invierno/primavera temprana (7/10) y primavera tardía (9/12/2014).

La DIVMS fue analizada para todas las consociaciones juntas, ya que no se diferencian por fecha de corte ni tipo de leguminosa (Figura 2). Se encontró una relación positiva entre la proporción de leguminosas y la DIVMS (p=0,03). Por cada 10% de incremento de leguminosas, la DIVMS de la pastura aumenta 1,5%.

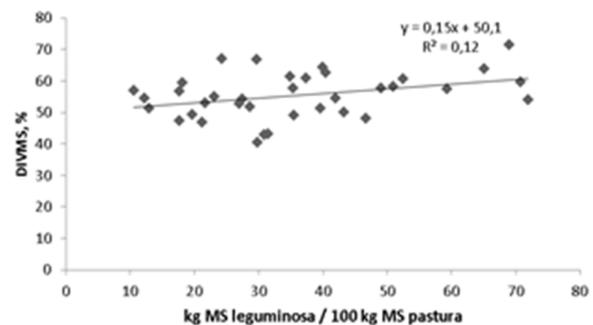


Figura 2. Relación entre la proporción de leguminosa, de pasturas de agropiro intersembradas con *V. villosa* o *M. albus*, y la Digestibilidad "in vitro" de la Materia Seca (DIVMS) en dos cortes de primavera. C2:7/10 y C3: 9/12/2014.

Conclusiones

La intersemebra de leguminosas constituye una herramienta eficaz para mejorar el valor nutricional del agropiro durante el período de octubre a diciembre.

PP 36 Fertilización nitrogenada en *Panicum coloratum* L.: dinámica foliar, macollaje, partición de la biomasa y concentración de nitrógeno.Alonso, A.¹, Trelles, L.E.¹, Jouve, V.V.¹ y Ferri, C.M.^{1*}¹Universidad Nacional de La Pampa (Facultad de Agronomía) Ruta Nacional N° 35, km 334 (L6300) Santa Rosa.*E-mail: ferri@agro.unlpam.edu.ar*Nitrogen fertilization in Panicum coloratum L.: foliar dynamic, tillering, biomass partition and nitrogen concentration.***Introducción**

La combinación de un potencial productivo y capacidad de asimilación de nutrientes elevados de mijo perenne (*Panicum coloratum* L. var *coloratum*) cv Verde determinarían condiciones para obtener una respuesta favorable a la aplicación de nitrógeno. Los objetivos del trabajo fueron cuantificar, a nivel de planta, la respuesta de las siguientes variables: tamaño y acumulación de lámina foliar, dinámica de macollaje, partición de la materia orgánica entre fracción aérea y subterránea y concentración, acumulación y eficiencia de uso del nitrógeno (N), bajo la aplicación de diferentes dosis de N.

Materiales y métodos

El trabajo se realizó en condiciones de invernáculo, durante el año 2016. Las plantas de mijo perenne fueron obtenidas de una pastura implantada en el año 2007. Al inicio del mes de marzo se removió un total de ocho plantas de la pastura, las cuales conformaron los bloques experimentales y, de cada una, se extrajeron cuatro grupos de diez macollos (un grupo para cada tratamiento). Estos fueron trasplantados en tubos de PVC (110x500 mm) rellenos con una mezcla de suelo Haplustol éntico, extraído de la capa arable, y arena de médano (1/1, p/p) y se regaron cada tres días a saturación. Al inicio del periodo experimental (7 de octubre), las plantas fueron dispuestas de acuerdo a un DBCA, se cortaron a 5 cm de altura y se aplicó N en forma de urea en dosis equivalentes a 0, 40, 80 y 120 kg de N ha⁻¹. Previo al corte, se contaron todos los macollos vivos y se los marcó con anillos de plástico del mismo color; luego, cada 14 días, hasta el día 56, se contaron y marcaron los macollos nuevos con anillos de otros colores, se contaron y retiraron los anillos de los macollos muertos. A partir del día siete de rebrote y cada siete días, en nueve ocasiones, se cuantificó el número de hojas, la longitud de lámina de todas las hojas expandidas y de seudotallo/tallo, sobre cuatro macollos por tubo identificados con anillos al inicio del experimento. La tasa de aparición de hojas (TAH) se estimó a partir de la pendiente de la regresión lineal entre el tiempo térmico y el número de hojas expandidas por macollo. Al final del ensayo, para estimar la materia seca (MS) aérea y subterránea acumulada, se cortaron todas las plantas a nivel del suelo y se extrajeron y lavaron las raíces de cada uno de los tubos. Ambas fracciones, se secaron en estufa (48 h; 55 °C). Además, se cuantificó el porcentaje de N, mediante el método semi-micro Kjendahl y se estimó el N acumulado como el producto entre la MS aérea acumulada y el porcentaje de N en la MS. Para evaluar la eficiencia en el uso del N se emplearon los siguientes índices: eficiencia agronómica (EAN; kg de incremento en la MS aérea acumulada por kg de N aplicado) y fisiológica (EFN; kg de incremento en la MS aérea acumulada por kg de incremento en el N acumulado proveniente del fertilizante). Los mismos fueron calculados mediante el método de la diferencia (Doberman, 2005). Los datos fueron analizados mediante

ANOVA y la comparación de medias a través de la prueba LSD ($\alpha=0,05$).

Resultados y discusión

La fertilización con N afectó ($p<0,05$) la expresión de variables morfo-genéticas a nivel de macollos y, en consecuencia, la estructura de la planta. La TAH incrementó (entre un 37 y 60% con respecto al control) en forma significativa, al igual que las variables estructurales tamaño final de lámina (entre un 12 y 20%) y longitud del seudotallo/tallo (entre un 57 y 79%), pero el número de macollos por planta no fue incentivado ($p>0,05$) por la aplicación de N. A su vez, los incrementos en la TAH, tamaño foliar y longitud de seudotallo/tallo determinaron una mayor ($p<0,05$) acumulación de MS aérea por planta, mientras que, la MS subterránea fue similar ($p>0,05$) entre los tratamientos. Además, la aplicación de N determinó un efecto positivo sobre una de las variables que define la calidad nutricional de gramíneas perennes de crecimiento estival, como es la concentración de este elemento en la MS. Sin embargo, la aplicación de N podría suprimir en parte este efecto positivo, dado que incrementaría la cantidad o proporción de seudotallo/tallo en la pastura. El incremento en la MS aérea acumulada por kg de N aplicado (*i.e.*, EAN) fue similar ($p>0,05$; 11,4 kg MS kg⁻¹ N aplicado) entre dosis de N. Mientras que, el incremento en la MS aérea acumulada por kg de incremento en el N acumulado proveniente del fertilizante (*i.e.*, EFN) respondió positivamente a los aumentos en la dosis de N. La similar ($p>0,05$) EAN, observada entre tratamientos, sugiere que las plantas pudieron absorber el N aplicado aún en la dosis más elevada, lo cual indicaría que incrementos por sobre la máxima dosis de N aplicada, podría seguir favoreciendo el crecimiento. Mientras que, el incremento en la EFN con la aplicación de N podría ser una consecuencia de la removilización del N. En este sentido, Lemaire y Chapman (1996) sugieren que, en plantas sin defoliar, la cantidad de N asimilado requerido para la producción de una nueva hoja disminuye progresivamente, en la medida que las hojas senescentes provean cantidades elevadas de N recirculante.

Conclusiones

La fertilización con N afectó la expresión de variables morfo-genéticas a nivel de macollos y la estructura de la planta, dando como resultado una mayor acumulación de biomasa con respecto a plantas sin fertilizar. También, incrementó la concentración de N en la MS lo cual mejoraría la calidad nutricional de la biomasa, aunque esto podría ser suprimido en parte por el incremento en la proporción seudotallo/tallo.

Bibliografía

- DOBERMAN, A.R. 2005. Agronomy, Faculty Publications. Paper 316, University of Nebraska, Lincoln, USA, 16 p.
LEMAIRE, G.; CHAPMAN, D. 1996. CAB International, Wallingford, Oxon, UK, pp. 3-36.

PP 37 Efecto del retraso en la fertilización con N después de la defoliación en plantas de avena.Dominici, J.¹, Dominici, R.¹, Pérez Habiaga, G.¹, Jouve, V.V.¹ y Ferri, C.M.^{1*}¹Universidad de La Pampa (Facultad de Agronomía) Ruta Nacional N° 35, km 334 (6300) Santa Rosa.

*E-mail: ferri@agro.unlpam.edu.ar

*Effect of delay fertilization with N after defoliation in oats plant.***Introducción**

El sistema radical, luego de una defoliación, disminuiría la absorción de nutrientes, por lo tanto, la fracción mayoritaria del N destinado al crecimiento correspondería a la translocación de N orgánico almacenado en el remanente y raíces (Thornton et al, 1993). Esta disminución en la asimilación del N posterior a una defoliación incrementaría el riesgo de pérdidas del N aportado por el fertilizante. El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto de la postergación en la aplicación de N, posterior a los cortes, sobre la acumulación de biomasa aérea y subterránea en plantas de avena.

Materiales y métodos

El trabajo se efectuó durante la estación de crecimiento 2018, en invernáculo, sobre 40 plantas de avena blanca (*Avena sativa* L.) cv Cristal INTA cultivadas en tubos de PVC (0,11x0,50 m; equivalente a 25 plantas m⁻²), rellenos con una mezcla de suelo (Haplustol éntico), extraído de la capa arable, y arena (50:50 p/p; MO=1,1%; N=0,12%; P=26,5 ppm; pH=6,7). Las características del sustrato (suelo+arena) empleado sugieren una restricción nutricional de las plantas. El agregado de arena fue realizado para facilitar la remoción de las raíces y, además, favorecer la respuesta de las plantas a la aplicación de nitrógeno. Las plantas fueron regadas cada tres días a saturación. El diseño experimental empleado fue en bloques al azar con ocho repeticiones. Los tratamientos consistieron en la aplicación de N, luego de 0, 3, 6, 9 y 12 días de efectuados los cortes correspondientes a tres periodos de rebrotes, cada periodo cubrió 2,5±0,5 filocronos. Las aplicaciones del fertilizante en el tratamiento control (0 día de retraso) fueron realizadas el 21 de mayo, 27 de julio y 07 de setiembre. Los tubos fueron fertilizados con una solución de urea (50 ml tubo⁻¹), aplicando una dosis equivalente a 30 kg de N ha⁻¹ en cada periodo de rebrote, resultando en una aplicación total de 90 kg de N ha⁻¹. Previo a cada corte, se contaron y marcaron con anillos de colores los macollos presentes. La materia seca (MS) aérea acumulada fue determinada mediante cortes a 80 mm de altura. Las raíces fueron extraídas, luego de la última cosecha y lavadas sobre una malla de 2 mm. Tanto el material aéreo como las raíces fueron secados durante 48 h a 60 °C. Los datos fueron analizados mediante ANOVA y la comparación de medias con prueba LSD ($\alpha=0,05$).

Cuadro 1. Efecto del retraso en la fertilización con N sobre la biomasa acumulada aérea, subterránea y total (aérea más subterránea) en plantas de avena.

Tratamiento	Biomasa acumulada (g de MS por planta)		
	Aérea ^y	Subterránea	Total
0	13,5 ^a	5,5 ^a	19,0 ^a
3	13,6 ^a	5,4 ^a	19,1 ^a
6	13,6 ^a	5,3 ^a	18,5 ^a
9	13,4 ^a	4,9 ^a	18,7 ^a
12	13,0 ^a	4,1 ^a	17,1 ^a
Media	13,4	5,0	18,8
EE	0,36	0,48	0,63

EE: error estándar.

Resultados y Discusión

La acumulación de MS aérea, subterránea y total fue similar ($p>0,05$) entre tratamientos (Cuadro 1). Sin embargo, el retraso en la fertilización afectó ($p<0,05$) el macollaje (Figura 1). La cantidad de macollos nacidos fue mayor ($p<0,05$) con el retraso de 6, 9 y 12 días en la aplicación de N, con respecto a 3 días. Mientras que, el tratamiento control difirió ($p<0,05$) solo con 6 días de retraso. Los resultados obtenidos con respecto al macollaje podrían indicar que la capacidad de absorción de las plantas disminuyó inicialmente para luego, una vez superado los 3 días de rebrote, recuperar dicha capacidad. Además, se observó una mayor ($p<0,05$) mortalidad de macollos con 12 días de retraso. Es probable que, con el retraso en la aplicación de N, aumente la capacidad de absorción, disminuyan las pérdidas y la translocación del N dentro de la planta, lo cual podría haber estimulado el macollaje. Sin embargo, esto no se tradujo en una acumulación de biomasa mayor, lo cual podría corresponderse en parte con el incremento en la mortalidad de macollos. Además, otros autores encontraron que la reducción, posterior a una defoliación, tanto en la respiración radical como en la absorción de nutrientes sería proporcional a la intensidad de la defoliación (Davidson y Milthorpe, 1966). Por lo que, la intensidad de corte (80 mm) aplicada en el presente trabajo podría haber dejado remanente suficiente para atenuar los efectos de la defoliación y, de la misma manera, la respuesta en acumulación de biomasa al retraso en la fertilización.

Conclusiones

La postergación en la aplicación de N hasta los 12 días posteriores al corte no produjo efectos significativos sobre la acumulación de materia seca aérea y subterránea, pero determinó pequeñas variaciones en el número de macollos nacidos por planta.

Bibliografía

DAVIDSON, J.L., MILTHORPE, F.L. 1966. Annals of Botany. 30:173-184.

THORNTON, B., MILLARD, P., GALLOWAY, S. 1993. Journal of Experimental Botany 44:1601-1606.

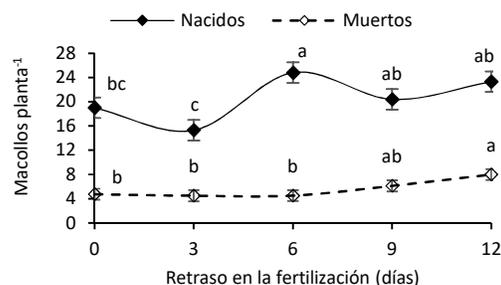


Figura 1. Efecto del retraso en la fertilización con N sobre la cantidad de macollos nacidos y muertos en plantas de avena. Letras diferentes indican diferencias significativas ($p<0,05$) entre tratamientos.

PP 38 Producción de forraje de variedades de agropiro criollo y alargado en la región semiárida pampeana.Ruiz, M.A.^{1,2*}, Blain, G.¹, Villagra, D.², Ernst, R.D.² y Fontana, L.M.C.^{1,2}¹INTA EEA Anguil "Ing. Agr. Guillermo Covas", ² Universidad Nacional de La Pampa.*E-mail: ruiz.maria@inta.gob.ar

Forage production of native and tall wheatgrass varieties in the Semiarid Pampean Region.

Introducción

El mejoramiento de los pastizales en ambientes con limitaciones productivas posee especial relevancia en la Argentina. El agropiro es una de las especies que, por su rusticidad, ha cobrado importancia en la región semiárida pampeana, en diferentes tipos de ambientes, ya sea en suelos arenosos, sujetos a frecuentes déficits hídricos, suelos con tosca cerca de la superficie, inundables, o bajos salinos alcalinos. El uso de este tipo de especies permite revalorizar dichos ambientes con menos aptitudes productivas lográndose así el aprovechamiento sustentable de los recursos forrajeros del sistema, brindando mayor cobertura, menor erosión y mejor estructura del suelo. El objetivo de este trabajo fue evaluar la producción de forraje de variedades de dos especies de agropiro, *Thinopyron ponticum* (agropiro alargado) y *Elymus scabrifolius* (agropiro criollo) en la región semiárida pampeana.

Materiales y métodos

El ensayo se condujo en INTA EEA Anguil "Ing. Agr. Guillermo Covas" en un suelo franco arenoso (pH 6,0; CE 2,1 DS/m) con valores de 25 ppm de fósforo y 120 ppm de nitratos. Las variedades utilizadas fueron: dos selecciones de agropiro criollo (**DA**: Don Alberto EEA Anguil y **FA**: Facultad de Agronomía, UNLPam) y cuatro variedades de agropiro alargado (**P**: Pucará PV INTA, **H**: Hulk Gentos, **B**: Barpiro Barenbrug y **C**: variedad difundida en la zona (semilla identificada). La siembra se realizó el 21 de abril de 2014. El diseño experimental fue en bloques completos al azar con cuatro repeticiones, con parcelas de 7 surcos a 20 cm, con 3 metros de largo. Los cortes se realizaron con máquina motosegadora realizándose la pesada a campo y se llevó una alícuota a estufa para la determinación del porcentaje de materia seca. Las fechas de corte fueron seis (1: 5/11/14, 2: 23/4/15, 3: 9/10/15, 4: 23/11/15, 5: 6/5/16 y 6: 9/11/16), y estuvieron relacionadas a las precipitaciones (2014: 908, 2015: 860 y 2016: 1027 mm), las cuales si bien fueron abundantes en relación a la media histórica (663 mm), tuvieron una distribución muy desuniforme, por ejemplo fueron nulas o muy escasas en junio, julio y agosto de 2015 y agosto y septiembre de 2016. Los períodos anuales comparados fueron desde abril a noviembre del 2014 en el primer año, y los dos años siguientes de noviembre a noviembre. Se realizó un análisis de la varianza y separación de medias por DMS ($p < 0,05$).

Resultados y Discusión

De las seis fechas de corte evaluadas, solo en las tres primeras existieron diferencias significativas ($p < 0,05$) en la producción de forraje entre algunos cultivares de las variedades de agropiro evaluadas. **FA** fue el de menor producción inicial. Esas diferencias no fueron evidentes en las siguientes fechas. En líneas generales no se observaron diferencias significativas entre especies y variedades de agropiro, ni en los totales anuales, ni en el total acumulado del período de tres años. Para el total anual, la interacción variedad x año no fue significativa y solamente se registraron diferencias significativas entre años ($p < 0,05$). La producción fue mayor en 2016 respecto de los precedentes (2016: 6994 kgMS/ha vs. 5625 kgMS/ha en promedio 2014-2015), año en el que las precipitaciones superaron en más de 100 mm a los años precedentes particularmente en verano primavera, y el mes de junio (Cuadro 1).

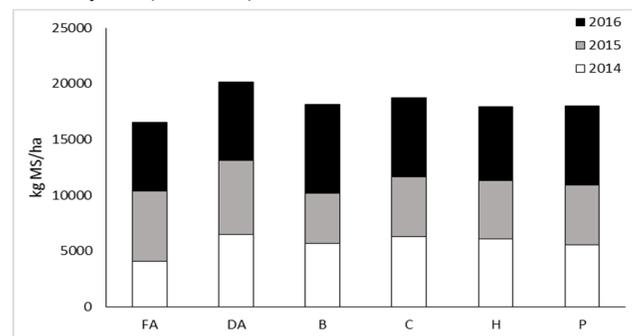


Figura 1. Producción acumulada de forraje en kilogramos de materia seca (MS) por hectárea anual para el período 2014-2016 de seis variedades de agropiro. Agropiro criollo **DA**: Don Alberto EEA Anguil y **FA**: Facultad de Agronomía, UNLPam. Agropiro alargado **P**: Pucará PV INTA, **H**: Hulk Gentos, **B**: Barpiro Barenbrug y **C**: variedad difundida en la zona.

Conclusiones

Para las condiciones edafo-climáticas en que se realizó esta experiencia, las variedades de agropiro alargado y criollo estudiadas presentan una producción de forraje por corte, total anual y total del período similar.

Cuadro 1. Precipitaciones medias mensuales (Pp) anuales e históricas y temperaturas medias mensuales históricas (Temp).

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Pp 2014	30	125	82,9	171	34	5	75,5	31,5	50,9	196	81	25
Pp2015	43	132	66,8	87,3	28,7	4	12,5	8	63	136	100	179
Pp 2016	174	259	19	103	47	43,5	30,1	0	35	234	58	25
Pp 1973-2016	98,3	92,3	107	62,4	31,5	19,6	20,9	25,5	47,7	86,7	81,1	96,2
Temp 1973-2016	23	21,7	20	15	11	8	7,4	9,5	12	16	19	22

PP 39 Producción de forraje de gramíneas perennes templadas en el año de implantación en la región semiárida.Blain, G.^{1*} y Ruiz, M.A.^{1,2}¹ INTA EEA Anguil "Ing. Agr. Guillermo Covas", ² Universidad Nacional de La Pampa.*E-mail: blain.gabriel@inta.gob.ar*Forage production of temperate perennial grasses in the year of implantation in the semiarid region.***Introducción**

En la región semiárida las especies forrajeras perennes han permitido revalorizar ambientes con menos aptitudes agrícolas logrando un aprovechamiento sustentable de los sistemas ganaderos, brindando mayor cobertura y estructura del suelo, y menor erosión. Las características climáticas, sumadas a diferencias edáficas de la región semiárida conllevan a la búsqueda de especies que sean de gran adaptabilidad a dichas condiciones. Desde el punto de vista económico, las especies que mejor se adapten a dicho ambiente y por ende tengan una mejor y más rápida implantación, permitirán disminuir los costos del establecimiento de la pastura en el corto plazo.

El objetivo de este trabajo fue evaluar la producción de forraje de variedades de festuca, agropiro y cebadilla en el año de implantación.

Materiales y métodos

El ensayo se realizó en INTA EEA Anguil, en un suelo franco arenoso en condiciones naturales de abastecimiento de nutrientes, la precipitación durante el año 2018 fue de 627,1 mm (precipitación media histórica de 759,5 mm). La siembra se efectuó el 18 de abril de 2018, de acuerdo a un diseño en bloques completos al azar, con cuatro repeticiones. Las parcelas fueron de 1,2 x 5 m = 6 m², de los cuales se cortaron 5 m² dejando una bordura de cada lado y 5 cm de remanente. Se evaluaron 4 cultivares de agropiro alargado (**E**: Extremo, **H**: Hulk, **P**: Pucará y **R**: Ranquel), 2 cultivares de festuca (**FC**: festuca continental Royal Q100 y **FM**: festuca mediterránea Med100), un cultivar de cebadilla intermedia (**DE**: Don Enrique, *Bromus parodi*) y una población selecta de cebadilla chaqueña, **BA**: *Bromus auleticus*. La densidad de siembra utilizada para todas las especies fue de 300 semillas viables/m²; la densidad fue corregida por valor cultural y peso de mil semillas. Se realizaron dos cortes (06/11/2018 y 17/12/2018) a partir de los cuales se determinó el forraje (expresado como materia seca) acumulado en el año de implantación. Los cortes se realizaron con máquina motosegadora realizándose la pesada a campo y se llevó una alícuota a estufa para la determinación del porcentaje de

Cuadro 1. Precipitaciones medias mensuales y temperaturas medias mensuales anuales (2018) e históricas (1973-2016).

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Temperatura media mensual 2018 (°C)	18,5	12,5	7,2	6,9	9,2	13,8	16	19,3	21,7
Temperatura media mensual histórica 1973-2016 (°C)	15,3	11,3	8	7,4	9,5	12,2	15,6	18,9	21,9
Precipitación media mensual 2018 (mm)	34,1	44,1	1,5	55,4	19	60,3	54,7	139	161
Precipitación media mensual histórica 1973-2016 (mm)	62,4	31,5	19,6	20,9	25,5	47,7	86,7	81,1	96,2

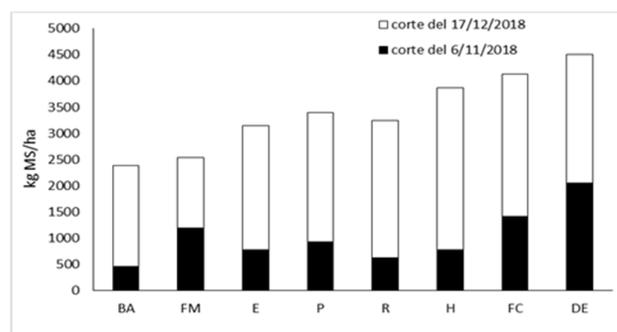
materia seca. Los cortes de cada cultivar se efectuaron cuando las hojas se entrecruzaban y no dejaban ver el entresurco. Se realizó un análisis de la varianza y separación de medias por DMS ($p < 0,05$).

Resultados y Discusión

Entre cultivares de agropiro alargado no existieron diferencias significativas ($p < 0,001$) en el forraje producido en el primer y segundo corte, ni tampoco en el acumulado total (Figura 1). El cultivar de agropiro Hulk, la festuca continental y la cebadilla intermedia mostraron la mayor producción de forraje acumulado en el año de implantación (mayor a 3800 kgMS/ha) respecto de los demás cultivares evaluados (media=2941 kg MS/ha, EE=301 kg MS/ha). El menor forraje acumulado total anual luego de la siembra se observó en la cebadilla chaqueña y la festuca mediterránea (media=2459 kg MS/ha, EE=289 kg MS/ha) (Figura 1). La cebadilla intermedia mostró mayor acumulación de forraje al primer corte luego de la siembra respecto a los restantes cultivares analizados, vinculado a su característica de corta perennidad. Si bien en ambos cultivares de festuca, el forraje en el primer corte luego de la siembra fue similar, en el corte de diciembre, el cultivar de festuca mediterránea mostró casi un 50 % menos de forraje respecto al cultivar de festuca continental, posiblemente vinculado a su mayor latencia estival. La cebadilla chaqueña mostró el menor valor de forraje en el primer corte luego de la siembra (41 % menos respecto al promedio de los demás cultivares).

Conclusiones

En relación con los resultados obtenidos se puede concluir que, para las condiciones de la región semiárida pampeana, los cultivares de agropiro (particularmente el cultivar Hulk), la cebadilla intermedia y la festuca continental resultan cultivos de mejor performance productiva en el año de implantación. Futuros trabajos debieran considerar analizar la producción de forraje de estos cultivares más allá del primer año de implantación.

**Figura 1.** Producción de forraje (kg MS/ha) por corte y acumulado total en el año de implantación de cultivares de agropiro alargado (**E**: Extremo, **H**: Hulk, **P**: Pucará y **R**: Ranquel), festuca (**FC**: festuca continental y **FM**: festuca mediterránea), cebadilla intermedia (**DE**: Don Enrique) y cebadilla chaqueña (**BA**).

PP 40 Desarrollo de calibraciones locales para estimar el valor nutritivo de silajes de maíz y sorgo mediante tecnología NIRS. Comunicación.

Juan, N.A.*, Ortiz, D.A. y Pordomingo, A.B.

EEA Anguil "Guillermo Covas", INTA, Ruta Nac. 5, km 580, Anguil (6326), La Pampa, Argentina

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

Development of local prediction models to estimate nutritive value of corn and sorghum silage using NIRS technology. Communication.

Introducción

Los silajes de planta entera de maíz y de los diferentes tipos de sorgo (forrajeros, graníferos y doble propósito) son pilares fundamentales para la ganadería argentina. Su valor nutritivo es altamente variable en función de la especie, híbrido, condiciones ambientales, madurez al momento del picado y condiciones de almacenamiento. Algunos parámetros químicos utilizados para caracterizar su calidad son el contenido de PB, de FDN (negativamente relacionado al consumo) y de FDA (negativamente relacionada a la digestibilidad). Los métodos convencionales de laboratorio para determinar dichos parámetros son lentos, y costosos en drogas y mano de obra. La tecnología NIRS (Espectroscopía en Infrarrojo Cercano), una técnica alternativa rápida y de bajo costo operativo que permite predecir la composición de una muestra en base a su absorción de energía infrarroja. Para ello previamente se desarrollan modelos de predicción ("calibraciones") para cada producto y parámetro químico, que relacionan la absorción de energía de un conjunto representativo de muestras con su composición química determinada por laboratorio. Dadas las características propias de los silajes de la Región Pampeana Argentina es preferible generar calibraciones locales a utilizar calibraciones globales, generalmente con mayoría de muestras originadas en EEUU y Europa. El objetivo de este trabajo fue desarrollar calibraciones locales para estimar con tecnología NIRS el valor nutritivo de muestras de silajes de planta entera de maíz y sorgo producidos en la Región Pampeana.

Materiales y métodos

El banco de muestras utilizado incluyó 680 silajes (62% de maíz, 38% de sorgo) colectados entre 2005 y 2016, aunque no todas las muestras contaron con análisis de laboratorio de los tres parámetros. Este conjunto de calibración presentó una alta variabilidad en su composición química, producto de la diversidad de híbridos, condiciones agroclimáticas, tipo de silo, etc. Las muestras fueron secadas a 60 °C y molidas en molino a cuchillas con malla de 1 mm, o en molino tipo ciclónico con malla de 0,5 mm. En laboratorio se determinó el contenido de PB (técnica Kjeldahl), y FDN y FDA (técnica Van Soest), además de humedad (estufa 105 °C) para expresar los datos en base seca. Los espectros de absorción de energía visible e infrarroja cercana se tomaron con un equipo FOSS NIRSystems-6500 en modo reflectancia, en el rango 400 a 2500 nm con lecturas cada 2 nm. La lectura NIRS de cada muestra por duplicado demandó alrededor de 5 minutos. En base a los espectros y datos de laboratorio se desarrollaron modelos de predicción ("calibraciones") para cada parámetro utilizando el software WINISI IV mediante método de Cuadrados Mínimos Parciales Modificados, previa aplicación de tratamientos matemáticos como derivadas, suavizado y corrección por tamaño de partícula). Se eliminó entre 3,3 y

4,0 % de muestras aberrantes (outliers) espectrales y composicionales. Los mejores modelos para cada parámetro se eligieron en base a estadísticos como el EEC (error estándar de calibración), EEVC (error estándar de validación cruzada), R² (coeficiente de determinación entre laboratorio y NIRS) y RPD (relación entre la variabilidad del conjunto de muestras y el EEC).

Resultados y Discusión

Dada la similitud desde el punto de vista espectral de ambos tipos de silaje se decidió conformar una única base de datos para generar las calibraciones NIRS. Se lograron modelos satisfactorios para los tres constituyentes (Cuadro 1), con bajos errores de predicción, altos R² entre laboratorio y NIRS, RPD mayores a 3,5 y pendientes cercanas a 1.

Conclusiones

A partir de un banco de muestras de silajes de maíz y de sorgo recolectadas en la Región Pampeana, y teniendo como referencia su análisis con métodos convencionales de laboratorio, fue posible desarrollar modelos para predecir su calidad forrajera de forma rápida, precisa y con bajo costo operativo utilizando tecnología NIRS.

Cuadro 1. Parámetros estadísticos de calibraciones para predecir con tecnología NIRS el valor nutritivo de muestras de silajes de planta entera de maíz y sorgo

PARAMETRO	PB (%, base seca)	FDN (%, base seca)	FDA (%, base seca)
Nro de muestras	496	547	667
EEC	0,45	2,40	1,62
EEVC	0,48	2,55	1,75
R ² Laborat.-NIRS	0,920	0,923	0,921
RPD	3,58	3,61	3,57
Pendiente	1,001	0,997	1,005
Desvío de Pend.	0,001	-0,020	0,003
LABORATORIO:			
Promedio	6,61	58,5	33,2
DE	1,61	8,66	5,78
Mínimo	3,11	37,7	20,7
Máximo	11,00	84,2	51,7
NIRS:			
Promedio	6,62	58,6	33,1
DE	1,55	8,30	5,49
Mínimo	2,98	34,7	21,4
Máximo	11,30	84,3	50,7

EEC: Error Estándar de Calibración, EEVC: Error Estándar de Validación Cruzada, R²: coeficiente de determinación entre laboratorio y NIRS, RPD=DE/EEC, DE: desvío estándar de la media

PP 41 Efecto de la disponibilidad de agua sobre la producción de forraje en un ensayo manipulativo en pastizales de La Rioja.Blanco, L.J.^{1*}, Agüero, W.¹, Namur, P.¹, Sancho, A.¹, Quiroga, R.E.² y Luna Toledo, E.¹¹ INTA EEA La Rioja. ² INTA EEA Catamarca.*E-mail: blanco.lisandro@inta.gob.ar

Water availability effect on forage production in a manipulative trial of La Rioja rangeland.

Introducción

Las precipitaciones controlan la productividad primaria en ecosistemas áridos y semiáridos (Sala et al. 2012). Así, en sistemas ganaderos extensivos pastoriles de regiones áridas y semiáridas, es necesario conocer las relaciones entre precipitaciones y productividad primaria, para ajustar la carga animal a la receptividad. Una estrategia para calibrar estos modelos es analizar series temporales de precipitación y productividad primaria (Lauenroth y Sala, 1992). En los últimos años se desarrollaron experimentos que utilizan interceptores de lluvias para simular sequías (Yahdjian y Sala, 2002). El objetivo de este trabajo fue analizar el efecto de la disponibilidad de agua sobre la productividad primaria forrajera (PF) en un ensayo manipulativo, simulando sequías, y años húmedos en un pastizal de La Rioja.

Materiales y métodos

El estudio se realizó en el campo “Los Cerrillos” de INTA EEA La Rioja (29°57’40’’S – 65°53’59’’O – 390 msnm), con 392mm de precipitación media anual (85% concentrada desde noviembre a marzo), suelos aridisoles, y la vegetación un matorral abierto de 1 a 2 m de altura dominado por *Larrea divaricata*, con estrato herbáceo discontinuo compuestos por sub-arbustos (*Cordobia argentea*), pastos perennes (*Aristida mendocina*, *Pappophorum krapovickasii*) y especies anuales (*Bouteloua aristoides*). Se implementaron 3 tratamientos manipulando la lluvia. Tratamiento “sequía” (S) en el cual se interceptó el 50% de la precipitación mediante interceptores a 1,6m (entre 1,3 y 1,9) de altura con 20 canaletas de acrílicas transparentes de 10 cm de ancho que cubrían alternadamente el 50% de la superficie de la unidad experimental. El tratamiento “húmedo” (H) se generó incrementando un 50% la precipitación, recolectando el agua interceptada en S con una canaleta perpendicular a los interceptores, y distribuyéndola con una manguera de 1 pulgada perforada a lo largo de su longitud que atravesaba en diagonal la unidad experimental H. El tratamiento control (C) recibió la precipitación ocurrida. El diseño fue completamente aleatorizado (n=3 unidades experimentales de 5 x 5m). Al final (Abril) de 4 períodos de crecimiento sucesivos (2015-2016 al 2018-2019) se estimó la PF mediante

cosecha de biomasa de pastos perennes + subarbustos en 4 marcos de 1m² por unidad experimental. Los datos se analizaron mediante modelo mixto con medidas repetidas en el tiempo, utilizando como covariable la PF del período previo a la aplicación de los tratamientos (2014-2015), utilizando “R”. Se registraron las precipitaciones diarias.

Resultados y Discusión

El total de lluvias durante el período de crecimiento (noviembre – abril) en 2014-2015 (período previo al ensayo), y durante el ensayo (desde 2015-2016 al 2018-2019) fueron 417, 339, 378, 243 y 435 mm respectivamente. No se detectó interacción tratamiento x período (p=0,2126), pero sí efecto tratamiento sobre la PF (p=0,0470), siendo la PF superior en H y C que en S (Figura 1). El efecto período de crecimiento fue marginal sobre PF (p=0,10), siendo superior en 2016-2017 y 2018-2019 que en 2015-2016 y 2017-2018 (Figura 1). La covariable fue altamente significativa (p=0,0097), indicando que la PF previo a la aplicación de los tratamientos influye sobre la PF luego de aplicado los mismos. Los efectos detectados fueron menores a los esperados, y esto puede deberse a múltiples factores. Por un lado, a la baja potencia del experimento (pocas réplicas en relación a la alta variabilidad de PF). Pero principalmente, podrían existir relaciones no lineales entre precipitación y productividad primaria (Knapp et al. 2017), vinculadas a propiedades intrínsecas de la vegetación y sus mecanismos de resiliencia.

Conclusiones

Aun cuando la disponibilidad de agua tuvo un efecto significativo sobre la producción forrajera (PF), las especies que componen la vegetación presentarían importantes mecanismos que le permitirían adaptarse a la sequía prolongada. A su vez esos mecanismos impedirían alcanzar mayores valores de PF en períodos húmedos sucesivos.

Bibliografía

KNAPP, A., CIAIS, P. y SMITH, M. 2017. *New Phytol.* 214: 41–47.
LAUENROTH, W. y SALA, O. 1992. *Ecological Applications* 2: 397–403.
SALA, O., GHERARDI, L., REICHMANN, L., JOBBAGY, E. y PETERS, D. 2012. *Phil. Trans. R. Soc. B* 367, 3135–3144.
YAHDJIAN, L. y SALA, O. 2002. *Oecologia* 133, 95–101.

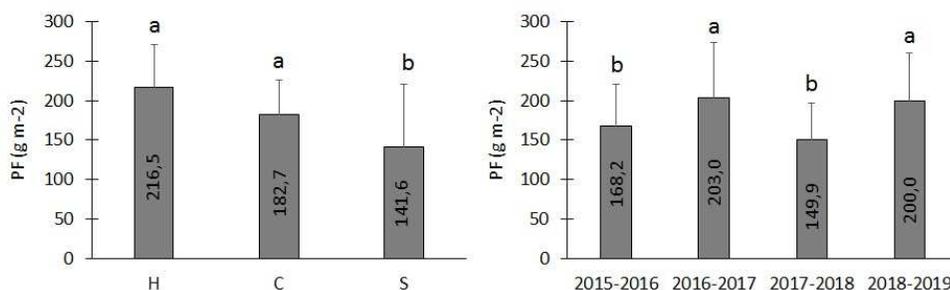


Figura 1. Valores de productividad primaria forrajera (PF en g m²) para los diferentes tratamientos (panel izquierdo): húmedo (H), control (C) y Sequía (S); y para los diferentes períodos del estudio (panel derecho). Letras diferentes indican diferencias significativas entre tratamientos y entre años, respectivamente.

PP 42 Muerte de pasturas de *Megathyrsus maximus* cv Gatton panic en el noroeste argentino. Recuento y evaluación del banco de semillas.

Wolf Celoné, U.I.^{1*}, Reinaldi, J.A.¹, Pinedo, S.² y Moyano, M.J.³

¹EEA Quimilí (INTA). ² CREA Tintina- Región Chaco Santiaguense. ³ Investigación y Desarrollo Agroempresa semillas S.A.

*E-mail: wolf.ursula@inta.gov.ar

Dieback of Megathyrsus maximus cv Gatton panic pastures in Chaco, northwestern Argentina. Seed bank size evaluation.

Introducción

La ganadería pastoril de la región NOA utiliza como base forrajera las pasturas de *Megathyrsus maximus* cv Gatton panic que se caracteriza por su alto potencial de producción de biomasa de marcada estacionalidad y su alto poder de resiembra natural, produciendo entre 25 y 100 kg/ha de semilla durante la estación de crecimiento. Al finalizar la época de latencia invernal de las pasturas en el año 2017, establecimientos ganaderos de los departamentos Moreno, Alberdi, Ibarra (Santiago del Estero), O de Chaco y E de Salta, indicaron que lotes de Gatton panic evidenciaron muerte de plantas, afectando tanto a sectores como a la totalidad de los mismos. Las pasturas afectadas no muestran rebrote, como así tampoco emergencia de nuevas plántulas, aun con las condiciones de T° y humedad necesaria para el reclutamiento. En el proceso de exploración de las posibles causas de la mortandad se analizaron aspectos ambientales, de manejo y sanitarios de las pasturas, buscando aspectos coincidentes en la diversidad de sitios afectados.

El presente trabajo responde al objetivo de verificar la presencia y cantidad de semillas del banco de semillas del suelo de *M. maximus* y conocer el Poder Germinativo (PG) de las mismas, para conocer su posible relación con la ausencia de reclutamiento.

Materiales y métodos

El trabajo se llevó a cabo en NE de Santiago del Estero. Se seleccionaron 4 establecimientos ganaderos pertenecientes al grupo CREA Tintina, que contaban con registros completos de historial, manejo y precipitaciones de los ciclos productivos anteriores, diferenciándose entre ellos en esos aspectos. El muestreo de suelo se realizó en mayo de 2018, en 2 sitios de un lote dentro de cada establecimiento: con muerte de pasturas (PM) y en sitios con pastura viva (PV). Utilizando un barreno para densidad aparente y un cilindro de 100cm³ de capacidad, se realizó el muestreo a dos profundidades: 0-5 cm y 5-10 cm. Las muestras (n=36) se colocaron en envases herméticos y se conservaron refrigeradas (5°C) hasta su procesamiento. Para la extracción de semillas se realizó el tamizado de cada muestra de suelos, pasando por una malla de 2 mm, separando partículas mayores. Posteriormente se realizó el lavado de las muestras de suelo, a chorro continuo de agua sobre la malla de 0,9 mm, recolectando las partículas orgánicas y semillas de Gatton Panic. Estas muestras se secaron en estufa a 25°C, durante 24 hs, para la posterior separación y recuento de las semillas (N° semillas) en cada muestra y estimación del banco de semillas, utilizando para el cálculo un P1000 de 0,7g (Cornacchione y Molina, 2008). La germinación se realizó según método recomendado para *Megathyrsus maximus*, Reglas ISTA 2018. Las variables N° semillas, banco de semillas y PG se analizaron mediante ANOVA, comparando medias mediante el test de Fisher, utilizando la opción de modelos mixtos de Infostat (2016) y R.

Resultados y Discusión

No se encontraron diferencias significativas entre sitios PM y PV (p>0,7) para las variables estudiadas (Cuadro 1).

Cuadro 1. Recuento de semillas (N°/m² y kg/ha) y PG (%) de muestras de suelo tomadas en sitios con pastura viva (PV) y con mortandad (PM) de 4 establecimientos ganaderos del Dpto. Moreno, Santiago del Estero

	PV		PM	
	media	EE ¹	media	EE
N° semillas/m ²	8173	(2231,2)	7182	(2382,9)
Banco ² (kg/ha)	57,21	(15,62)	50,27	(16,68)
PG (%)	3,08	(2,82)	4,57	(3,05)

¹Error estándar; ² Banco de semillas calculado.

El N° de semillas/m² encontradas y kg/ha fueron afectados significativamente (p=0,02) por la profundidad de muestreo, siendo mayor en la profundidad 0-5 cm independientemente del establecimiento y el sitio de muestreo (Cuadro 2). El PG tendió a modificarse con la profundidad donde se encontraron las semillas (p=0,08), siendo mayor en la profundidad 5-10 cm. Respecto a la calidad de la semilla comercial las normas ISTA, recomiendan un mínimo de 15% de PG para esta especie. En este estudio, el escaso número de semillas de Gatton panic encontradas en cada muestra, dificultaron alcanzar el número mínimo de semillas para realizar el análisis de laboratorio, traduciéndose en valores de PG mucho menores que los de referencia.

Cuadro 2. Recuento de semillas (N°/m² y kg/ha) y PG (%) de muestras de suelo tomadas a dos profundidades, en cuatro establecimientos ganaderos Dpto. Moreno, Santiago del Estero.

	Profundidad (cm)			
	0-5		5-10	
	media	EE ¹	media	EE
N° semillas/m ²	11050 a	(2265,9)	4305 b	(2353,4)
Banco ² (kg/ha)	77,35 a	(15,86)	30,13 b	(16,47)
PG (%)	0,48 a	(2,87)	7,17 a	(3,00)

Letras distintas en la misma fila indican diferencias significativas (p<0,05),

¹Error estándar; ² Banco de semillas calculado

Conclusiones

Se puede concluir que la falta de emergencia de *M. maximus* en lotes afectados por la mortandad de pasturas, no podría atribuirse a la ausencia de semillas en el banco del suelo, sugiriendo la presencia de otros factores bióticos o abióticos interfiriendo en el reclutamiento de nuevas plántulas.

Agradecimientos

Los autores agradecen el aporte de Agroempresa Semillas S.A. realizando los análisis de laboratorio de este estudio y a las empresas del grupo CREA Tintina por la apertura y el ofrecimiento de sus registros, aportando al mayor conocimiento sobre esta problemática.

Bibliografía

- CORNACCHIONE, M.V. y MOLINA J.P. 2008. Rev. Arg. Prod. Anim. 28 (1):519-521.
 INTERNACIONAL SEED TESTING ASSOCIATION (ISTA). 2018.
 EGUIARTE J.A. Y GONZALES, A. 1995. Tec. Pecu. Mex. 33(2): 105-111.

PP 43 Alternativas de pre oreo para la confección de silajes de *Brachiaria brizantha* cv *Marandú*. Comunicación.Wolf Celoné, U.I.^{1*}, Reinaldi, J.A.¹, Agretti, I.² y Monetto, A.³¹INTA EEA Quimilí, Santiago del Estero; ²Asesor Favaro Silajes; ³Asesor M.V. Los gatos colorados S.A.*E-mail: wolf.ursula@inta.gob.ar*Alternatives of wilting times for the manufacture of Brachiaria brizantha cv Marandú silages. Communication.***Introducción**

Las pasturas megatérmicas producen una elevada producción de biomasa con una marcada estacionalidad, concentrando su crecimiento en la estación lluviosa. Esto produce una distribución desuniforme a lo largo del año, provocando la necesidad de transferir los excedentes de la estación de crecimiento a la estación seca.

En la región NOA, la escasa superficie de pasturas megatérmicas en las cuales es posible acceder con las maquinarias necesarias para corte y recolección y la insuficiente difusión del conocimiento técnico disponible sobre esta práctica, hacen que este medio de conservación sea poco utilizado.

Estas forrajeras en estado vegetativo presentan bajo contenido de MS, alto poder buffer y bajo contenido de carbohidratos solubles, coincidiendo con el momento de mejor valor nutritivo, dificultando la posibilidad de utilizar el silaje como método de conservación, por el riesgo de fermentaciones secundarias. El pre oreo es una herramienta que permite la extracción parcial de agua de la planta, constituyendo una alternativa que permite las condiciones apropiadas para obtener la fermentación láctica deseada en los silajes y así transferir los excedentes de producción.

El objetivo del presente trabajo es evaluar alternativas de tipos y tiempo de pre oreo para obtener la mejor calidad nutricional y perfil de fermentación del silaje de una pastura de *Brachiaria brizantha*, cv *Marandú*.

Materiales y métodos

El trabajo se llevó a cabo en el establecimiento Los Gatos colorados, ubicado en el departamento Moreno, Sgo. del Estero (27°07'22,05" S; 61°53'12,04" O). Se utilizó un lote de pasturas de *Brachiaria brizantha* cv *Marandú* sembradas la primera quincena de noviembre de 2018 a una densidad de 10 kg/ha. Contando con una disponibilidad de forraje al 01/02/2019 de 7128 ± 879 kg MS/ha.

Se realizaron 4 tratamientos de pre oreo previo al ensilado de la pastura: desecante sin espera (CD0), desecante + 24 h (CD1), desecante + 48 h (CD2) y Sin desecante + 8 h (SD). Se utilizó como desecante 350 cm³/ha de Paraquat, aplicado el 15/02/2019. El picado y embolsado se realizó los días 15/02, 16/02, 17/02 y 21/02, para CD0, CD1, CD2 y SD respectivamente. Las pasturas tenían al momento del corte, 109± 3 días de acumulación de biomasa, desde la siembra. Se tomó una muestra compuesta del material ensilado a los 30, 29, 28 y 26 días de fermentación para CD0, CD1, CD2 y SD respectivamente. Todos los tratamientos fueron inoculados con SiloSolve MC. Durante el periodo de crecimiento las precipitaciones registradas fueron de 640 mm. Para evaluar la calidad del forraje se utilizó MS, PB, FDN, FDA y perfil de fermentación: ácido láctico, ácido acético, ácido butírico, N-NH₃, %PB y pH. Se realizó análisis de correlación entre MS (%) y parámetros de calidad del silaje.

Resultados y Discusión

El mayor contenido de MS % se logró en los tratamientos CD2 y SD (Cuadro 1). El contenido de PB en todos los tratamientos, fue superior a los valores reportados por otros autores para esta especie que oscilaban entre 5- 8 % PB. El contenido de N- NH₃, %PB tuvo los niveles más bajos en el CD2 y SD, coincidiendo con los valores obtenidos por otros autores, los cuales son considerados óptimos cuando no superan el 8% N- NH₃, %PB.

Cuadro 1. Composición química del silaje de *Brachiaria brizantha* cv *Marandú* al momento del corte y en 4 momentos de almacenamiento¹.

	TO ²	CD0	CD1	CD2	SD
MS (%)	21,7	25,12	34,78	42,81	41,04
PB (%)	12,7	12,25	12,58	11,74	10,15
FDN (%)	59,2	58,73	62,03	63,71	63,84
FDA (%)	33,7	40,57	40,66	42,76	40,99
N- NH ₃ , %PB	---	14,37	9,63	7,16	6,48

¹CD0: desecante sin espera; CD1: desecante + 24 hs; CD2: desecante + 48 h; SD: Sin desecante + 8 h. ²TO: CD al momento del corte.

Al aumentar el %MS de los silajes aumenta el contenido de FDN ($r^2=0,99$), sin embargo, esto permite obtener mejores características fermentativas (Figura 1). El contenido de MS% correlaciona negativamente ($r^2= -0,73$) con el valor de pH.

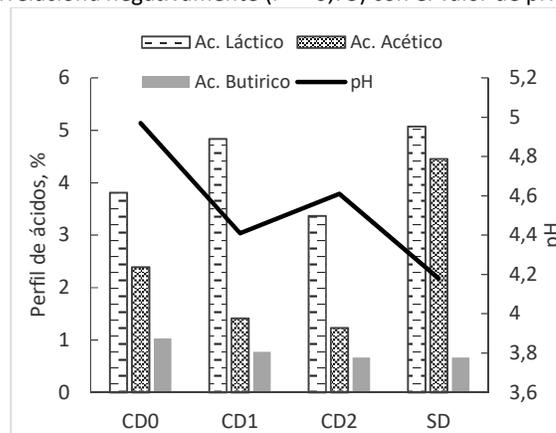


Figura 1. Perfil de fermentación y pH de silaje de *Brachiaria brizantha* cv *Marandú*, con desecante sin espera (CD0), desecante + 24 h (CD1), desecante + 48 h (CD2) y Sin desecante + 8 h (SD).

Conclusiones

En esta experiencia, el mejor perfil de fermentación, sin detrimento de la calidad del silaje, se obtuvo en el forraje con pre oreo, sin aplicación de desecante. Son necesarios más estudios en relación a este tema.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la empresa Los Gatos colorados S.A por la apertura de sus instalaciones y a la empresa Favaro silajes por su trabajo y aporte en los análisis de calidad.

Bibliografía

BERGAMASCHINE.2008. R. Bras. Zootec. Vol 35(4): 1454-1462
EVANGELISTA et al. 2006. Cienc. Agropec., Lavras 28 (2): 443-449.
BARRIO et al. 2013. Rev. Arg. Prod. Anim. 33 (1): NA 39. 187

PP 44 Productivity of Alfalfa, Birdsfoot trefoil and Red Clover with companion grasses.Jáuregui, J.M.^{1,2*}, Jáuregui, R.², Garro, L.², López Tessore, M.², Heinrich, N.², Bigliardi, M.², Sciarreta, F.², Amadeo, J.² y Andregnette, D.³¹ Facultad de Ciencias Agrarias (UNL) ² Gentos S.A. ³ Gentos Uruguay*E-mail: jjauregui@gentos.com.ar*Gramíneas perennes como acompañantes de pasturas leguminosas.***Introduction**

Legumes usually grow and persist well in free-draining soils, but struggle in heavy-textured soils with reduced microporosity and oxygen levels. In such soils, combining legumes with grasses can be useful to improve soil structure and increase pasture persistence. The addition of grasses can also be beneficial in terms of animal nutrition, as it can improve the efficiency with which the protein component is used. The objective of this work was to determine the suitability of combining different legume species with grasses of both Continental and Mediterranean origin.

Materials and methods

Seven complete randomised block rainfed experiments with 3 replicates were carried out at Gentos Research Station in Pergamino, Argentina (33°55' S 60°23' W). The soil was a typical Argiudoll with 10 ppm of P and 3.6% OM. Total precipitation during the experiment was Each experiment consisted of a legume species sown in combination with different grasses. Experiments were sown on March 14th, 2018 and fertilised at sowing with 80 kg ha⁻¹ of DAP. Experiments 1 and 2 evaluated two contrasting Alfalfa (*Medicago sativa* L.) cultivars (cv 620 [FD 6] and FD 9) sown in combination with eight grasses: Mediterranean tall fescue (*Lolium arundinaceum* Schreb. cv Túnez and cv Med100); Continental tall fescue (cv Q200); a combination of 50% Mediterranean (cv Arizona) and 50% Continental tall fescue (cv Malma); Phalaris (*Falaris bulbosa* L. cv Mate); Orchardgrass (*Dactylis glomerata* L. cv Poseidón); a combination of 50% Mediterranean tall fescue (cv Med100) and 50% Orchardgrass; a combination of 50% Phalaris and 50% Orchardgrass. Experiments 3 through 7 evaluated two Birdsfoot trefoil (*Lotus corniculatus* L. cv Thanos and cv Nilo) and three Red clover (*Trifolium pratense* L. cv Vulcano, cv GTR06 and cv Redqueli) genotypes, which were sown in combination with five grasses: Phalaris cv Mate; Mediterranean tall fescue (cv Med100); Continental tall fescue (cv Taita and cv. Malma), and Perennial Brome (*Bromus parodii* L.). Legumes were sown first and grasses immediately afterwards at a 90-degree angle. Sowing distance was 0.15 m. Sowing rates were adjusted to achieve a 50/50 proportion of grass and legume. Plots were individually grazed with sheep when Alfalfa plants reached 8-10 nodes and when the rest of the legumes had accumulated ~ 2 t DM ha⁻¹. During 2018, Alfalfa plots were grazed 7 times and the other legumes 5 times. Pre-grazing biomass was determined for each plot by cutting a 0.25 m² quadrat at 2 cm height. Biomass samples were force-oven dried (80°C) and separated into grass and legume components. ANOVAs were used to analyse productivity of the grass and legume component of each experiment. Tukey tests were used to determine the extent of variation between different levels of a factor when the ANOVA was significant ($\alpha = 0.05$). Linear regressions were constructed and their goodness of fit was assessed using R².

Results and Discussion

No differences in total biomass accumulation were found for either of the treatments in neither experiment. However, when

each cut was analysed individually, grasses of continental origin usually had higher ($p < 0.05$) initial growth rates than those of mediterranean origin. When data from all the experiments was analysed together, a positive linear relationship ($R^2 = 0.25$, $p < 0.05$) between the proportion of legume and total biomass (grass + legume) was observed. Total biomass (grass + legume) was strongly associated with the productivity of the legume component ($R^2 = 0.65$, $p < 0.001$) but only weakly associated with the grass component ($R^2 = 0.13$, $p < 0.001$).

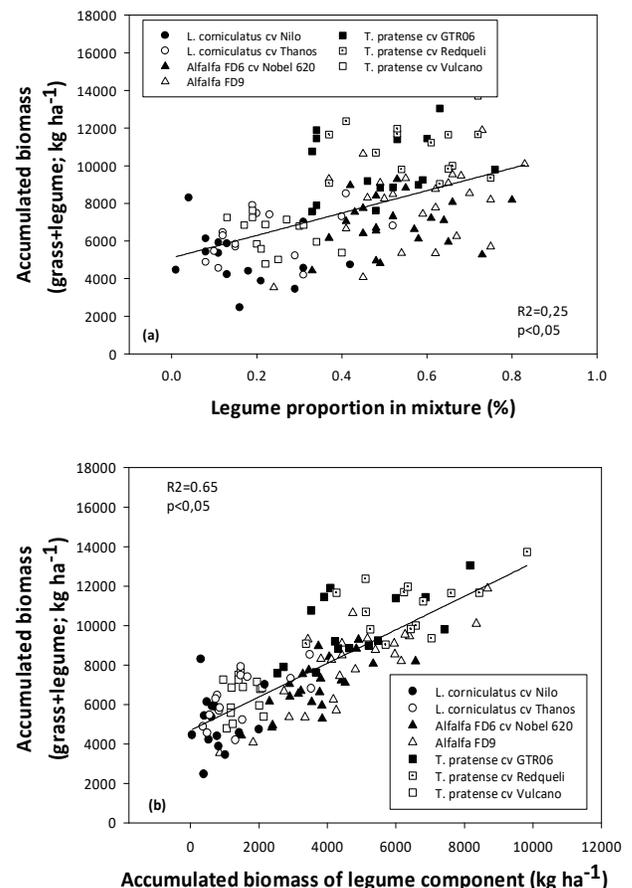


Figure 1. Accumulated biomass (grass+legume) from sowing until 2.Jan.2019 in relation to (a) the proportion (%) of legume in the mixture and (b) the accumulated biomass (kg ha⁻¹) of the legume component. Each point represents one replicate.

Conclusions

The strong association between the productivity of the legume component and total biomass accumulation indicates the potential of including legumes to increase forage production in temperate pastoral systems.

Preliminary data from this experiment indicates that some grasses exhibit lower initial and summer growth rates. Such grasses might enhance persistence and establishment of slower establishing legumes such as *Lotus spp.*, and thus increase total biomass accumulation.

PP 45 Canopy temperature in Tall Fescue (*Schedonorus arundinaceus* (Schreb.) Dumort) pastures: an indicator of drought stress.

Jáuregui, J.M.^{1,2*}, Michelini, D.F.³ y Lattanzi, F.A.⁴

¹ Fac. Cs. Agrarias (UNL) ² Gentos S.A. ³ Fac. de Agronomía (UDELaR) ⁴ INIA Uruguay

*E-mail: josemartinjauregui@gmail.com

Temperatura del canopy en pasturas de Festuca alta (Schedonorus arundinaceus (Schreb.) Dumort): un indicador de estrés por sequía.

Introduction

A major constraint to temperate pasture persistence in subtropical environments is the occurrence of periods with low precipitation and high temperature. Under such conditions, plants may delay dehydration by increasing water uptake through the development of deep root systems. Tall Fescue is one of the deepest rooted temperate perennial grasses, able to absorb water from deeper soil horizons than other temperate species, and thus be more competitive particularly in conditions of high temperatures and drought.

The difference between air (T_{air}) and canopy (T_{can}) temperature is a good indicator of plant stress. When a plant is not subjected to heat and/or drought stress, T_{can} is generally lower than T_{air} . Lower levels of soil humidity and/or high radiation levels prevent plants from being able to transpire because stomata close, which further increases canopy temperature. If this process persists for long enough, plants can ultimately die.

The objectives of this work were (i) to determine the feasibility of using canopy temperature as an indicator of heat and drought stress of tall fescue, and (ii) to test the relationship between plant water potential and canopy temperature measured with a low-cost infrared thermometer.

Materials and methods

Plant water potential and canopy temperature were measured during October-December 2014, in 3-year old tall fescue sward (cv. Estanzuela Tacuabé), that had received the factorial combination of two grazing intensities (Hard, H; Lax, L) and two levels of nitrogen (N) fertilisation (0 and 100 kg N/ha) the previous spring. These treatments were arranged in complete randomized block designs, with three replicates. A full description is given by Jáuregui *et al.* (2017).

Canopy temperature and gravimetric soil water content were measured on five transects per paddock. A Testo 825 Infrared thermometer (Omni Instruments, UK) with a resolution of 0.5°C was used. On 15, 23 and 29.Oct, and on 5 and 18.Dec ten canopy temperature measurements per transect were obtained between noon and 3 PM, at 50 cm above the canopy by holding the thermometer at a straight angle, and avoiding areas of bare soil.

Immediately after, one soil core per transect was extracted using a cylinder device assisted by a hydraulic post driver mounted to the back of a tractor. Samples were separated into 0-10, 10-20, 20-40, 40-60 and 60-80 cm layers, placed in airtight plastic bags, and their fresh weight determined. Afterwards, samples were oven dried at 90 °C until constant weight (five to seven days), and weighted. Gravimetric soil water content (GW) was then calculated as: $GW (g g^{-1}) = \text{dry weight of the sample (g)} / \text{fresh weight of the sample (g)}$

Predawn leaf water potential was measured on 16 and 30.Oct, and 5.Dec using a Scholander pressure bomb. Measurements were made on one fully expanded leaf per

transect, between 4 and 6 AM, on the days immediately after determining canopy temperature and soil moisture.

Statistical analysis were carried out with JMP®, Version 11 (SAS Institute Inc., Cary, NC) and Sigmaplot® version 14 (Systat Software, San Jose, CA).

Results and Discussion

As soil moisture decreased, there was a quadratic increase in $T_{can}-T_{air}$ (Fig a). Fertilised treatments appeared to be less stressed than non-fertilised treatments. There was also an association between predawn leaf water potential and $T_{can}-T_{air}$ (Fig b).

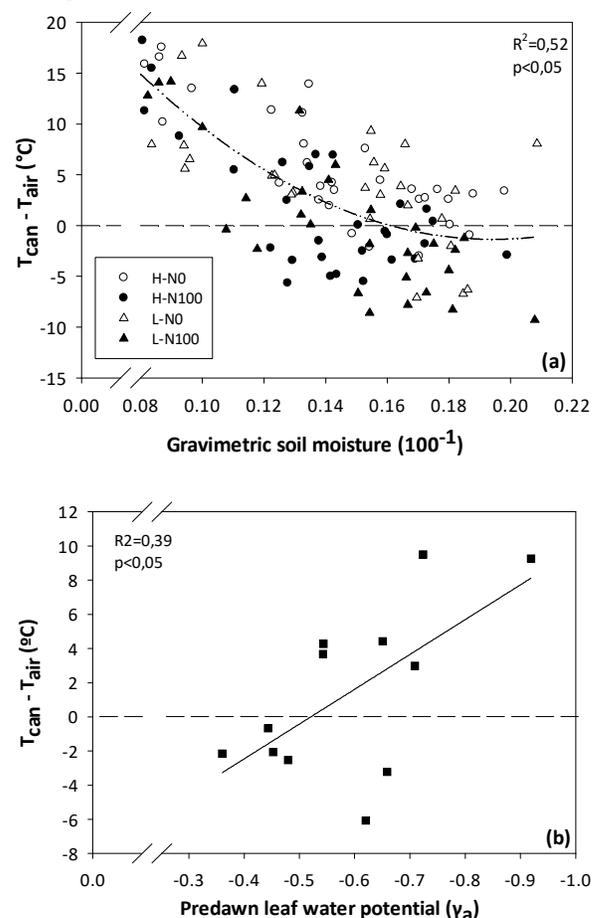


Figure. Drought and/or heat stress ($T_{can}-T_{air}$) of tall fescue swards growing in Paysandú (Uruguay) vs (a) gravimetric soil moisture (100⁻¹) and (b) predawn leaf water potential

Conclusions

Canopy temperature could be a useful indicator of heat and drought stress in tall fescue swards. Infrared thermometers appear to be suited for this task and could provide agronomists and scientists a fast and versatile way to do so.

References

JAUREGUI, J.M., MICHELINI, D.F. y LATTANZI, F.A. 2017. Grass and forage science, 72(3), 454-466.

PP 46 Incidencia de la frecuencia de corte en las variables nutricionales de alfalfa (*Medicago sativa* L.).Ordoñez, V.N.^{1*}, Nescier, I. de los M.¹, Dovis, V.L.², Gioco, J.O.¹ y Bonvin, C.¹¹Facultad de Ciencias Agrarias - Universidad Nacional del Litoral. ²Centro APTA Citros "Sylvio Moreira", Instituto Agronómico, Cordeirópolis, SP, Brasil.

*E-mail: vanesaord@fca.unl.edu.ar

*Incidence of cutting frequency in nutritional variables of alfalfa (*Medicago sativa* L.).***Introducción**

La calidad de una pastura de alfalfa tiene estrecha dependencia con el estado de crecimiento fenológico. En el primer ciclo de crecimiento la calidad es máxima, comienza a decaer a partir del botón floral, llegando a su mínimo nivel cuando las plantas están al final de la floración. Con el avance del ciclo de crecimiento se observa un aumento del contenido de materia seca y una disminución de la calidad, debido al aumento de la fibra y lignina, principales componentes de las estructuras como el tallo, en estados avanzados de madurez, a la vez una disminución en el contenido de proteína bruta (PB) (Romero et al., 1995).

El objetivo de este trabajo fue evaluar la calidad nutricional en 3 cultivares de alfalfa pertenecientes a diferentes grupos de reposo invernal sometidos a dos frecuencias de corte durante las estaciones de primavera y verano.

Materiales y métodos

La pastura se implantó en el campo experimental de Producción Animal de la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNL, ubicado en la localidad "Rincón de Ávila", sobre ruta Provincial Nº 6 (km 81, 5), a 31º 20' 08" latitud Sur, 60º 50' 48" longitud Oeste y a una altitud de 34 m s.n.m., en la Región Centro Norte de la Provincia de Santa Fe, Argentina. La siembra se realizó en el mes de agosto del año 2017 sobre un suelo Argiudol Típico (Panigatti, 2010).

Se utilizaron tres cultivares de alfalfa, uno con reposo invernal intermedio (GR6-Verzy) y dos sin reposo invernal (GR10-Ruano) y (GR9-Mecha). El diseño experimental utilizado fue el de parcelas divididas con cuatro repeticiones (parcelas: variedades; subparcelas: frecuencias de corte). Se utilizó una densidad de siembra de 14 kg/ha de semilla peleteada conteniendo inoculante (*Rizhobium melliloti*), fungicida, insecticida y cubierta de carbonato de calcio.

Se establecieron 2 tratamientos definidos por los intervalos de corte: T1: intervalo 25 días y T2: intervalo 35 días. Estos intervalos de corte fueron precisados para las estaciones de primavera y verano, siendo C1 el corte inicial de referencia, C2 primer corte de primavera y C3 primer corte de verano, realizándose las determinaciones de calidad en estos. En cada corte se extrajeron muestras de biomasa que fueron secadas en estufa con corriente de aire forzado a 55 °C hasta masa constante, según AOAC (1990). Sobre el forraje seco, molido y pasado por tamiz de 1mm se realizaron las determinaciones de:

PB = (N Kjeldahl x 6,25) mediante digestión con ácido sulfúrico concentrado a 360 °C, en block digestor, y posterior destilación en equipo semiautomático Selecta.

Fibra detergente neutro (FDN) y fibra detergente ácido (FDA) utilizando el protocolo de Van Soest (1980), con equipo Ankom 200 y bolsas filtrantes F57, según tecnología Ankom. Los resultados de los diferentes ensayos se analizaron por ANOVA y test de Tukey p<0,1, con programa InfoStat.

Resultados y Discusión

Se encontraron diferencias entre los cortes para cada tratamiento, destacándose aumento de FDA y FDN entre los cortes C2 y C3, obteniéndose mayores valores para este último. Además, se evidenció un aumento en estos parámetros para T2. Paralelamente hubo disminución de la concentración de PB, de forma similar a la encontrada para la concentración de fibras.

Se observó menor producción de MS en el primer corte de la primavera, respecto de los otros dos cortes, así como reducción de la relación hoja-tallo (H/T) en el corte de verano y aumento paralelo de la proporción de tejidos aéreos respecto de la raíz. Relaciones que fueron afectadas aún más, con frecuencia T2. Debido a esta interacción los cortes fueron analizados de forma independiente para cada una de estas variables.

Se encontraron diferencias significativas sólo en FDN en el primer corte para la variedad Verzy con el menor porcentaje de FDN 23,1% y 26,9% en T1 y T2, respectivamente.

Conclusiones

La pastura resultó de menor calidad en todos los cortes para T2, mostrando un leve aumento en la producción de MS en C2. La producción de MS anual para T1 se incrementó debido a la mayor cantidad de cortes realizados en el año. Por otro lado, el intervalo entre cortes podría sufrir alteraciones a lo largo del año para compensar la velocidad de crecimiento en las distintas estaciones.

Se considera importante evaluar el efecto sobre la persistencia de las plantas frente a la presión de pastoreo.

Bibliografía

- AOAC. 1990. Of 14 th ed. AOAC, Washington, DC.
 DI RIENZO J.A., CASANOVES F., BALZARINI M.G., GONZALEZ L., TABLADA M., ROBLEDO C.W. InfoStat versión 2016.
 PANIGATTI, J. 2010. Buenos Aires: INTA.
 ROMERO, N.A., COMERON, E. y USTARROZ. E. 1995. In: Hijano, E. and Navarro, A. (eds.). INTA C. R. Cuyo. Ed. Editar, San Juan. 151-170.
 VAN SOEST, P.J. 1963. Of Agric. Chem. 46:829 - 834.

Cuadro 1. Valores de %FDA, %FDN y %PB en los cortes C1 (corte inicial de referencia), C2 (1º corte de primavera), C3 (1º corte de verano) y variedades analizadas, para T1 Y T2. Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,10)

	Verzy			Mecha			Ruano		
	%FDA	%FDN	%PB	%FDA	%FDN	%PB	%FDA	%FDN	%PB
T1	C1 9,6±1,3B	23,1±1,0Bb	30,4±0,3B	10,3±1,1B	26,5±2,3Bab	30,7±1,0B	9,3±1,2B	26,4±0,8Ba	31,5±0,9A
	C2 8,3±2,7B	23,2±3,1B	29,3±1,4B	10,1±2,0B	27±1,4B	29,7±0,8B	9,9±0,89B	24,5±0,8B	29,2±1,0A
	C3 23,5±1,5B	32,1±0,7B	20,1±0,3B	24,6±1,7B	33,1±1,4B	21,0±1,0B	22,6±1,5B	32,1±0,8B	20,1±0,2A
T2	C1 15,8±1,1A	26,9±1,3Ab	27,2±0,12A	14,3±1,8A	26,7±1,3Ab	27,2±0,9A	16,3±1,2A	31±1,7Aab	25,9±1,0B
	C2 17,6±0,3A	29,2±1,0A	20,8±0,4A	15,9±1,1A	29,3±1,8 A	21,6±0,7A	18,1±0,8A	31,3±0,9A	19,9±0,5B
	C3 29,1±2,8A	41,3±2,9A	19,1±1,3A	25,6±0,9A	43,0±1,8A	17,1±0,5A	25,8±2,1A	39,5±2,6A	17,4±0,9B

PP 47 Productividad y persistencia de "alfalfa" (Medicago sativa L.) bajo dos frecuencias de corte.Ordoñez, V.N.^{1*}, Nescier, I. de los M.¹, Dovis, V.L.², Gieco, J.O.¹, Ribero, G.G.¹, Walker, G.A.¹ y Bonvin, C.¹¹Facultad de Ciencias Agrarias - Universidad Nacional del Litoral. ²Centro APTA Citros "Sylvio Moreira", Instituto Agronômico, Cordeirópolis, SP, Brasil.

*E-mail: vanesaord@fca.unl.edu.ar

*Productivity and persistence of "alfalfa" (Medicago sativa L.) under two cutting frequencies.***Introducción**

En Argentina, la pastura de alfalfa constituye el principal componente de la oferta forrajera, para sistemas de producción bovina de carne y leche.

La determinación de momentos óptimos de corte tiene como objetivo mantener el equilibrio entre máxima productividad y calidad, con longevidad de la pastura.

El objetivo de este trabajo fue evaluar la persistencia y producción de forraje de 3 cultivares de alfalfa con distinto grado de reposo invernal, sometidas a dos frecuencias de corte, durante las estaciones de primavera y verano.

Materiales y métodos

La pastura se implantó en el campo experimental de Producción Animal de la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNL, ubicado en la localidad "Rincón de Ávila", sobre ruta Provincial N° 6 (km 81, 5), a 31° 20' 08" latitud Sur, 60° 50' 48" longitud Oeste y a una altitud de 34 m s.n.m., en la Región Centro Norte de la Provincia de Santa Fe, Argentina. La siembra se realizó en el mes de agosto del año 2017 sobre un suelo Argiudol Típico. Los parámetros de calidad del suelo mostraron valores de pH= 5,88; MO 3,61 g % y P 31,4 ppm. Dada las condiciones de fertilidad del suelo, la práctica de fertilización no se consideró necesaria. El clima de la zona presenta una temperatura media anual de 18 °C, donde la media del mes más cálido es 25 °C y la del mes más frío 17°C y una precipitación media anual es 1070 mm.

Se utilizaron tres cultivares de alfalfa, uno con reposo invernal intermedio (GR6- Verzy) y dos sin reposo invernal (GR10-Ruano) y (GR9-Mecha). El diseño experimental utilizado fue el de parcelas divididas con cuatro repeticiones (parcelas: variedades; subparcelas: frecuencias de corte). Se utilizó una densidad de siembra de 14 kg/ha de semilla peleteada conteniendo inoculante (*Rizhobium melloti*), fungicida, insecticida y cubierta de carbonato de calcio. El espaciado entre hileras fue de 17 cm.

Se establecieron 2 tratamientos definidos por los intervalos de corte: T1: 25 días y T2: 35 días. Estos fueron precisados para las estaciones de primavera, verano y otoño. En invierno se planteó un intervalo de 45 y 55 días para la recuperación de la pastura en T1 Y T2, respectivamente.

Las variables evaluadas fueron:

Rendimiento de forraje por corte: se determinó en cuadros de 0,25 m² por parcela a una altura de corte de 8 cm. Las muestras fueron cortadas manualmente con tijera. Posteriormente, se secó en estufa con corriente de aire

forzado a 55 °C hasta masa constante. Con los datos de materia seca se determinó el rendimiento de forraje (Kg de MS ha⁻¹) por corte, y el acumulado para el período del ensayo entre los meses de setiembre a marzo.

Relación hoja-tallo (H/T): se realizó el muestreo de una planta tomada al azar, secada en estufa con corriente de aire forzado a 55 °C hasta masa constante, posteriormente fueron separadas y pesadas cada fracción de planta.

Persistencia: se registró a través de la observación de espacios vacíos en un metro lineal de la línea de siembra, con tres repeticiones por parcela, para el cálculo de porcentaje de cobertura, realizándose las mediciones para todos cortes, según los tratamientos T1 y T2.

Los resultados se analizaron por ANOVA y Test de Tukey p<0,05 con programa InfoStat (Di Rienzo et al., 2016).

Resultados y Discusión

Se observó sólo interacción entre cultivares y tratamientos en la persistencia de la pastura, hallándose que T1 afecta negativamente, especialmente al cultivar Mecha. No se observaron diferencias significativas en la producción de MS acumulada entre cultivares, sí se encontraron entre los tratamientos (p<0,05). De esta forma la producción de materia seca fue mayor en T1 para todas las variedades, obteniéndose para Mecha, Verzy y Ruano 17.286, 15.283 y 14437 kg MS ha⁻¹, respectivamente. También se encontraron diferencias significativas (p<0,05) en la relación hoja-tallo (H/T) para T1 y T2, siendo mayores estas relaciones en T1. Lo que puede relacionarse con mejor calidad forrajera debido a la mayor proporción de hoja respecto del tallo que tiene mayor contenido de fibras y menor digestibilidad.

Conclusiones

La producción MS anual para T1 se incrementó debido a la mayor cantidad de cortes. El establecimiento de una frecuencia fija de corte no parece ser la estrategia más apropiada para los cultivares estudiados, ya que para el cultivar Mecha se vio afectada la persistencia. Una combinación de frecuencias, que considere las variaciones en las condiciones determinantes del crecimiento y la respuesta de la pastura, debería ser considerada.

Bibliografía

DI RIENZO J.A., CASANOVES F., BALZARINI M.G., GONZALEZ L., TABLADA M., ROBLEDO C.W. InfoStat versión 2016. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

Cuadro 1. Valores de persistencia, productividad (kg MS ha⁻¹) y relación H/T para los tratamientos T1 y T2.

	Verzy			Mecha			Ruano		
	Persistencia	kg MS ha ⁻¹	H/T	Persistencia	kg MS ha ⁻¹	H/T	Persistencia	kg MS ha ⁻¹	H/T
T1	83,3±1,0Ba*	15283±1230A	1,1±0,09A	68,3±2,9Bb	17286±1936A	1,004±0,054A	82,0±4,1Ba	14437±1858A	1,1±0,05A
T2	87,0±0,4A	14650±1174B	0,9±0,05B	82,8±1,4A	13865±1075B	0,808±0,009B	87,5±0,9A	13736±1283B	0,7±0,06B

* Medias con una letra común no muestran diferencias significativas (p>0,05) Letras mayúsculas indican diferencias entre tratamientos. Letras minúsculas indican diferencias entre variedades.

PP 48 Calidad forrajera de agropiro alargado bajo diferentes niveles de nitrógeno y salinidad.Fina, F.^{1*}, Berone, G.D.^{2,3}, Garis, M.⁴, Angeletti, F.R.⁴, Chiacchiera, S.⁵, Conde, M.B.⁴, Gatti, M.L.⁶ y Bertram, N.A.⁴¹Fac. Cs. Agr., UNR. ²INTA EEA Balcarce. ³Fac. Cs. Agr. UNMdP. ⁴INTA EEA Marcos Juárez. ⁵INTA AER Noetinger. ⁶Fac. Agr., UBA.

*E-mail: federico.fina@unr.edu.ar

*Forage quality of tall wheatgrass under different levels of nitrogen and salinity.***Introducción**

El exceso de sales edáficas provoca menores tasas de crecimiento y por lo tanto podría tener un impacto positivo sobre la calidad forrajera de las pasturas, debido a que la biomasa acumulada se relaciona de manera inversa con la digestibilidad de la materia seca (DMS). Se estudió, en un rebrote de primavera y en ambientes que difieren en salinidad edáfica la proporción de láminas (PropLám), la DMS, la fibra detergente neutra (%FDN) y la proteína bruta (%PB) de agropiro alargado (*Thinopyrum ponticum*) bajo dos niveles de agregado de nitrógeno (N).

Materiales y Métodos

Sobre pasturas establecidas de agropiro alargado en Noetinger (NT; 32°21'S; 62°27'O), Marcos Juárez (MJ; 32°36'S; 62°00'O) y Laboulaye (LB; 34°01'S; 63°25'O), se estableció un experimento utilizando un diseño con cinco bloques completos por localidad, difiriendo en el contenido de sales en solución [conductividad eléctrica (CE, dS/m) medida en dilución 1:2,5] en el estrato 0-20 cm (Cuadro 1). El período experimental fue del 2/11 al 16/12/2015 (750 °Cd acumulados, T[°]b= 4°C). El 2/11 se realizó un corte de emparejamiento (~4 cm de altura), iniciándose el ensayo con dos tratamientos aleatorizados en cuatro parcelas dentro de cada bloque. Dos parcelas no tuvieron agregado de N (N0, no fertilizado) y dos tuvieron agregado de 150 kg/ha de N (N150, urea aplicada al voleo). Al final del período se muestreó 0,4 m² (2 sub muestras de 0,2 m²) en cada sitio y en ambos tratamientos. Se secó a 65 °C, hasta lograr peso constante, y se relacionó a la superficie del muestreo para estimar la biomasa seca aérea acumulada final (BA, tMS/ha). La PropLám [lámina / (vaina + tallo + hojas no aparecidas)] se determinó en cada submuestra a partir de 100 macollos. Se enviaron muestras de la BA al laboratorio para estimar %FDN y %FDA, con un analizador Ankom. Con %FDA se obtuvo la digestibilidad estimada de la materia seca, utilizando la ecuación DEMS = 88,9 - (%FDA*0,779). Se determinó %N en

la muestra según Kjeldahl y se multiplicó por 6,25 para %PB. Los datos se analizaron por localidad mediante ANVA y test de la diferencia mínima significativa (LSD, p<0,05).

Resultados y Discusión

En todas las localidades el agregado de N aumentó significativamente (p<0,05) los valores de BA y DEMS (Cuadro 1), mientras que para PropLám no se hallaron diferencias entre tratamientos en ninguno de los sitios evaluados. El agregado de N disminuyó significativamente el %FDN en los ambientes de mayor salinidad (LB y MJ; Cuadro 1), sin diferencias en la localidad de menor CE (NT). Finalmente, al fertilizar con N el %PB aumentó significativamente sólo en NT y LB (Cuadro 1), localidades de salinidad baja a intermedia-alta, no detectándose diferencias en MJ (alta CE). En términos generales, dentro de cada tratamiento de agregado de N se observó mayor calidad forrajera (*i.e.* mayor %DEMS) en la medida que el ambiente fue más salino. Esto se explicaría a que a mayor salinidad, menor BA y por lo tanto menor proporción de tejidos de sostén en relación a tejidos metabólicos, lo cual se refleja en la mayor PropLám de los ambientes más salinos.

Conclusiones

El agregado de N aumentó la biomasa producida y la calidad forrajera de agropiro alargado, observándose que a mayor salinidad mayor calidad forrajera, lo que estaría asociado a una menor acumulación de biomasa aérea y a una mayor proporción de láminas en los sitios de mayor CE.

Agradecimientos

Financió PE Pasturas Ecoeficientes (PE-1126073), PE Agua (PE-1133033), y PRET Sudeste de Córdoba (CORDO-1262102).

Cuadro 1. Variables relacionadas a la calidad forrajera de agropiro alargado al final de un rebrote primaveral tardío, en Noetinger, Laboulaye y Marcos Juárez, creciendo con y sin agregado de nitrógeno (N0 y N150, respectivamente)

Variable	Noetinger		Laboulaye		Marcos Juárez	
	N0	N150	N0	N150	N0	N150
CE (dS/m)		0,97 ±0,09		3,86 ±0,27		4,49 ±0,10
BA (tMS/ha)	1,74 ±0,16 a	3,48 ±0,43 b	1,08 ±0,12 a	1,98 ±0,23 b	0,62 ±0,07 a	0,87 ±0,09 b
PropLám	0,33 ±0,01 a	0,36 ±0,01 a	0,43 ±0,02 a	0,41 ±0,01 a	0,51 ±0,01 a	0,52 ±0,02 a
%DEMS	59 ±0,54 a	60 ±0,30 b	60 ±1,16 a	64 ±0,27 b	63 ±0,45 a	65 ±0,35 b
%FDN	67 ±0,32 a	68 ±0,68 a	63 ±0,71 a	61 ±0,64 b	64 ±0,60 a	62 ±0,78 b
%PB	10 ±0,33 a	16 ±0,44 b	12 ±0,19 a	15 ±0,64 b	14 ±0,65 a	16 ±0,91 a

CE (dS/m)= conductividad eléctrica de suelo en estrato 0-20 cm, en dilución 1:2,5, **BA (tMS/ha)**= biomasa seca aérea acumulada final, **PropLám**= proporción de láminas, **%DEMS**= digestibilidad estimada de la materia seca, **%FDN**= fibra detergente neutra, **%PB**= proteína bruta. *Letras diferentes indican diferencias significativas entre tratamientos de fertilización dentro de cada localidad (p<0,05).*

PP 49 Efecto de la defoliación estival en raigrás perenne (*Lolium perenne*). Comunicación.Castagnani, L.^{1*}, Lopez, F.², Traficante, F.², Varela, L.², Fina, F.¹, Cicetti, G.¹ y Sacido, M.¹¹Docente Cátedra de Forrajes, FCA - UNR; ²Ayudante Alumno Cátedra de Forrajes, FCA-UNR.*E-mail: lucianocastagnani@gmail.com*Effect of summer defoliation on perennial ryegrass (Lolium perenne). Communication.***Introducción**

El raigrás perenne (*Lolium perenne*) es una especie forrajera de gran importancia en los sistemas de producción ganadera del mundo. Su sistema radical fibroso poco profundo sería un impedimento para la supervivencia de los macollos a los períodos estivales de la Pampa Ondulada, lo cual podría estar influenciado por la altura de remanente de la defoliación. El objetivo fue evaluar la biomasa acumulada y la densidad de macollos en raigrás perenne durante el verano, bajo dos alturas de defoliación en secano.

Materiales y métodos

El 06/06/2018 se implantó raigrás perenne en forma manual en 6 parcelas, 3 por tratamiento, de 15 m² ubicadas en el Campo Experimental Villarino de la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNR en Zavalla (33°S, 61°O). El espaciamiento entre hileras fue de 15 cm y la densidad de 20 kg/ha. El 07/11/2018 se realizó el corte de rasado para iniciar el experimento con dos alturas de defoliación, 5 y 10 cm. Para medir el número de macollos vivos, se agruparon de a diez individuos en quince aros dentro de cada parcela. Cada 400 °Cd se realizó el muestreo de biomasa (BA, kg MS/ha) en cada tratamiento por sobre la altura de remanente, en una superficie de 0,3 m² (3 submuestras de 0,1 m²). A su vez, se contaron cuántos macollos vivos había dentro de cada aro (Mac/aro). En total se realizaron seis mediciones para cuantificar el forraje acumulado y el número de macollos vivos. Las variables de contexto (precipitaciones, temperaturas y evapotranspiración) se obtuvieron de la estación meteorológica de la Facultad, ubicada al lado de las parcelas. Los datos se analizaron por fecha de muestreo mediante ANVA y test de la diferencia mínima significativa (LSD, p<0,10).

Resultados y Discusión

En el Cuadro 1 se muestran las fechas calendario de los seis períodos de acumulaciones evaluados y sus datos climáticos. En los dos primeros períodos no se registraron precipitaciones y no existieron máximas por sobre los 30° C. A partir del 3er período se registraron lluvias, acompañadas de aumentos de temperatura (Cuadro 1). En el 4to las precipitaciones registradas fueron igual al tercer período, pero con más intensidad (mm/día). Las precipitaciones totales del período experimental fueron 332 mm mientras que la evapotranspiración potencial (ET0) fue de 392 mm.

La producción de biomasa aérea mostró una tendencia a ser mayor a mayor intensidad de defoliación en los 3 primeros períodos, mientras que en la 4ta acumulación fue mayor con el corte a 10 cm. (Figura 1). Como tendencia general se observó una disminución en la BA, desde el primer período de acumulación hasta el cuarto, con el avance del período estival (Figura 1), en ambas intensidades, con nulo crecimiento en las últimas dos acumulaciones (5ta y 6ta).

En el caso de macollos vivos por aro, se registraron diferencias estadísticamente significativas en el 3er y 4to

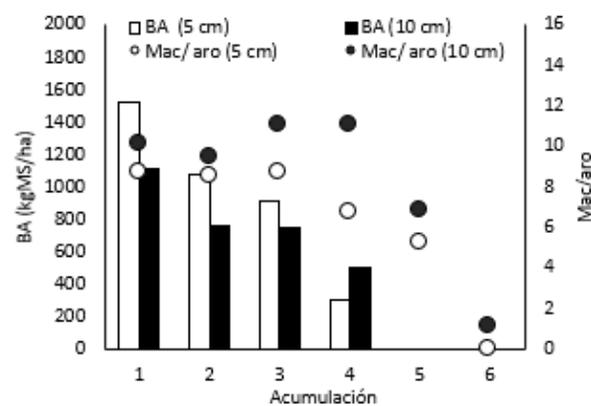
rebrote (p<0,10), siendo la intensidad de 10 cm la de mayor cantidad de Mac/aro (Figura 1). Al igual que en el caso de la BA, se registró una caída en el número de macollos vivos conforme el avance del período estival, con mayor efecto sobre la altura de corte de 5 cm (Figura 1).

El hecho de que la especie evaluada presenta raíces superficiales, explicaría la marcada caída del crecimiento a partir del 4to rebrote. Durante ese período de acumulación la temperatura máxima media fue relativamente baja para la época, sin embargo se observó que durante 12 días (6 consecutivos) fue superior a los 30 °C, con mínimas por sobre los 20 °C. Esto habría generado una gran demanda atmosférica con efectos perjudiciales sobre las plantas de raigrás perenne.

Cuadro 1. Fechas calendario de cada período de acumulación y valores climáticos

	Periodos de acumulación					
	1	2	3	4	5	6
Fecha calendario	8/11 al 03/12	04/12 al 21/12	22/12 al 04/01	05/01 al 23/01	24/01 al 13/02	14/02 al 27/02
PP (mm)	0	0	107	102	63	59
TMD (°C)	21	22	25	23	24	24
Tmáx (°C)	27	28	31	28	29	30
ET0	89	60	49	60	75	60

PP (mm)= precipitaciones, TMD (°C)= temperatura media diaria, Tmáx (°C)= temperatura máxima promedio, y ET0 (mm)= evapotranspiración potencial.

**Figura 1.** Biomasa acumulada (BA, kgMS/ha) por raigrás perenne (*Lolium perenne*) en cada acumulación realizada cada 400 °Cd, y número de macollos vivos por aro (Mac/aro), bajos dos intensidades de defoliación (5 y 10 cm).**Conclusiones**

Independientemente de la altura de corte utilizada las condiciones estivales del presente estudio habrían tenido un efecto negativo sobre raigrás perenne, posiblemente por sus características morfológicas, a pesar de que ambas intensidades presentaron una diferente dinámica de persistencia de macollos hacia el final del período.

PP 50 Calibración y validación del modelo AquaCrop en la simulación del crecimiento del cultivo de alfalfa (*Medicago sativa* L.)

Martín, B.*, Coronel, A. y Sacido, M.B.

Universidad de Rosario (Facultad de Agronomía) Campo Experimental "J. F. Villarino" (S2125ZAA) Zavalla – Argentina.

*E-mail: bmartin.unr@gmail.com

*Calibration and validation of AquaCrop model in the simulation of the growth of alfalfa (Medicago sativa L.).***Introducción**

AquaCrop es un modelo de simulación diseñado para el análisis de la productividad de diferentes cultivos en respuesta al agua disponible. El modelo realiza un balance de agua en el suelo y evalúa impactos del estrés hídrico sobre la producción, tanto en déficit como en excesos hídricos (Raes *et al.* 2009). Se ha calibrado con buen ajuste y resultados experimentales en varias regiones agrícolas del mundo. Pero no se ha reportado su aplicación para *Medicago sativa* L.. El objetivo de este trabajo fue calibrar y validar el modelo AquaCrop para alfalfa en diferentes condiciones ambientales.

Materiales y métodos

El modelo AquaCrop, requiere de datos de entrada para cuatro módulos: el de clima (temperatura máxima, temperatura mínima, precipitación, vientos, radiación o brillo solar y humedad); el de cultivo requiere datos de fenología, raíces, índice de cosecha, fecha de siembra, densidad de siembra y desarrollo de follaje; el de manejo necesita información sobre irrigación y parámetros de campo, al respecto se planteó un escenario sin riego ni malezas y sin limitantes de fertilidad. Por último, el de suelos que requiere información enfocada a variables hidrofísicas en varios horizontes (textura, estructura y profundidad de napa freática). Las localidades analizadas fueron: Rafaela (R), Manfredi (M), Marcos Juárez (MJ), Paraná (P) y Concepción del Uruguay (CU). La información meteorológica utilizada en el modelo fue proporcionada por SIGA - Sistema de Información y Gestión Agrometeorológico- de INTA (años 2000 al 2017).

Para desarrollar la calibración de la acumulación de biomasa aérea de pasturas de alfalfa, se trabajó con la información de la Red de Evaluación de cultivares de alfalfa de INTA (INTA, período 2000/2014). Se hicieron fluctuar algunos de los parámetros de la especie como ser: cobertura máxima del follaje, duración del período entre cortes en tiempo térmico acumulado (grados día acumulados), parámetros de densidad de plantas, índice de cosecha, temperaturas umbrales, y expansión inicial del dosel vegetal, entre otros. La evaluación se realizó para cortes otoño-invernales y primavera-estivales, durante el 2000/2001 al 2013/2014, en aquellos grupos sin latencia estival (GL 8 a 10), y de primer o segundo año de producción. Se observan los resultados de la biomasa forrajera simulados respecto de los valores observados de la Red para cada zona de estudio (EM). La validación del modelo se realizó con datos independientes de los empleados en la calibración (período 2015/2017). Tanto en la calibración como en la validación del modelo los

valores de biomasa seca aérea observados se contrastaron con el valor de rendimiento de materia seca del período modelado utilizando los índices estadísticos: coeficiente de determinación (R^2); raíz del error cuadrático medio (RECM); raíz del error cuadrático medio normalizado (NRMSE); eficiencia del modelo de Nash-Sutcliffe (EF), índice de agregación de Willmott (d), y límites de confianza (Li (5%), Ls (95%)) de la pendiente y la ordenada al origen.

Resultados y Discusión

La calibración del modelo, para cada una de las localidades, mostró un R^2 que varió entre 0,74 a 0,85 (MJ y P, respectivamente) y un RMSE entre 0,19 a 0,36 (CU y R, respectivamente). En la etapa de validación, la producción de la materia seca entre cortes de la alfalfa, fue aceptable para un amplio rango de condiciones agroecológicas con coeficientes de determinación (R^2) superiores a 0,68 (cuadro 1). El menor valor del RMSE lo presentó P, indicando el mejor ajuste del modelo en esta localidad; mientras que MJ muestra el menor ajuste (0,66). El modelo sobreestimó, en promedio, las producciones acumuladas al momento del corte en R, P y CU (valores promedios de 106; 50 y 222 Kg de MS.ha⁻¹, respectivamente) y subestimó las producciones en M y MJ (50 y 399 Kg de MS.ha⁻¹, respectivamente). En la calibración y la validación, los intervalos de confianza para las ordenadas al origen de la relación entre observados y modelados contienen al 0, para todos los sitios con la excepción de R. Mientras que para la pendiente el LS del intervalo de confianza es cercano a 1 en todas las localidades.

Conclusión

Los resultados logrados en este estudio sugieren que el modelo AquaCrop presenta similitud con los resultados de producciones forrajeras en alfalfa en las localidades bajo estudio, con un nivel de ajuste aceptable para la escala del trabajo (20% < NRMSE < 25%). Es sensible a parámetros hidrológicos de distintos suelos, a la cantidad de precipitaciones ocurridas durante el período de crecimiento de la alfalfa, a la cantidad de agua transpirada por ella y al contenido hídrico del perfil del suelo al momento del corte. Por otro lado se destaca que este modelo incluye en el balance de agua el posible aporte hídrico de la napa freática.

Bibliografía

- RAES, D., P. STEDUTO, T. C. HSHAO and E. FERERES. 2009. AquaCrop. Reference Manual. FAO, Rome, Italy. 218 pp.
WILLMOTT, C. J. 1982. Some comments on the evaluation of model performance. Am. Met. Sc. 63(11):1309-1313.

Cuadro 1. Índices estadísticos para evaluar los resultados de la validación

	R^2	RMSE	EF	NRMSE	d	Ordenada		Pendiente	
						Li	Ls	Li	Ls
R	0,81	0,42	0,78	0,25	0,86	0,29	1,06	0,46	0,96
P	0,68	0,29	0,68	0,21	0,89	-0,24	0,91	0,4	0,94
CU	0,72	0,36	0,55	0,25	0,85	-0,05	0,65	0,41	0,96
M	0,76	0,42	0,77	0,2	0,87	-0,001	1,08	0,47	0,95
Mj	0,72	0,66	0,6	0,23	0,75	-0,62	1,24	0,44	1,06

PP 51 Análisis del comportamiento de cultivares de alfalfa (*Medicago sativa* L.) en la región centro-este de Argentina.

Martín, B. *, Coronel, A. y Sacido, M.B.

Universidad de Rosario (Facultad de Agronomía) Campo Experimental "J. F. Villarino" (S2125ZAA) Zavalla – Argentina.

*E-mail: bmartin.unr@gmail.com*Analysis of the behavior of alfalfa (Medicago sativa L.) cultivars in the center-east region of Argentina.***Introducción**

La gran diversidad de suelos y climas en las áreas de cultivo de la alfalfa determina que la elección de las variedades aptas para cada región deba considerar no sólo el rendimiento de forraje anual y estacional sino también la resistencia a plagas y enfermedades. Esto último, es una característica heredable y es controlada principalmente por el sistema genético de las especies forrajeras. Existen diferencias en las resistencias genéticas a daños por microorganismos patógenos o insectos plagas entre cultivares de alfalfa. El objetivo propuesto fue buscar grupos de cultivares comerciales de alfalfa con distintos niveles de resistencia genética y luego evaluar su respuesta a situaciones hídricas extremas, en diferentes localidades de la región centro-este de Argentina.

Materiales y métodos

Se utilizó información de la Red de Evaluación de Cultivares de Alfalfa de INTA, referida a producción de materia seca, grado de latencia y resistencia a plagas y enfermedades. La evaluación se realizó durante los ciclos productivos consecutivos del 2000/2001 al 2016/2017. Las localidades que fueron consideradas son: Rafaela en Santa Fe (R), Manfredi (M) y Marcos Juárez (MJ) en Córdoba, Paraná (P) y Concepción del Uruguay (CU) en Entre Ríos. En esas localidades se analizaron 94 cultivares comerciales (Cv) sin reposo estival (grado de latencia 8 a 10). La producción de biomasa aérea acumulada fue expresada en Mg MS·ha⁻¹·año⁻¹ (PB) y surge de la suma de los cortes parciales por años productivos. Solo se consideraron los dos primeros años de la siembra, previo supuesto de homogeneidad de varianzas. Se describió el grado de comportamiento de cada cultivar frente a la resistencia de los pulgones moteados (*Therioaphis maculata*), verdes (*Acyrtosiphum pisum*) y azules (*A. kondoi*) y comportamiento a las enfermedades fitóftora (*Phytophthora megasperma*), fusariosis (*Fusarium oxysporum*) y antracnosis (*Colletotrichum trifolii*). Se realizó un análisis de Componentes Principales (CP) sobre las variables de resistencias genéticas para conocer el aporte de éstas a la estructura de varianzas – covarianzas. El análisis de CP permitió la construcción de índices de valoración (Iv) de los Cv. Se usó la primera CP y se subdividió en terciles la combinación lineal de las variables originales, generando tres agrupamientos entre los Cv (grupo I mayor resistencia y grupo

III menos resistente). A partir de estos datos se compararon las producciones promedio de cada uno, con los valores registrados en años con excesos o déficit de precipitaciones y normales, en cada localidad. Como criterio de clasificación de los años, se consideró aquellos que tenían una diferencia de $\pm 25\%$ de los mm registrados, en función de los montos pluviométricos históricos. Para cada grupo se determinó el coeficiente de variación (CV) para las tres situaciones hídricas. Se utilizó el paquete estadístico Infostat versión 2008.

Resultados y Discusión

Las producciones de biomasa forrajera, en cada grupo (I, II y III), en los años con excesos o déficit de precipitaciones o normales, para las localidades seleccionadas, mostraron un comportamiento diferencial (cuadro 1). En general, hubo diferencias significativas entre cultivares que pertenecían al grupo I (valores $p < 0,01-0,09$), en años normales, excepto CU. Esta característica se mantuvo en años lluviosos en todas las localidades, menos MJ; mientras que en años secos las diferencias sólo se observaron en R y P. Comportamiento posiblemente explicado por el trabajo de Kou y Wang (2010), quienes señalan la complejidad existente entre los efectos de las condiciones ambientales, sobre las interacciones entre las plantas y sus resistencias a plagas y enfermedades. En general, los Cv del grupo I presentaron las mayores producciones de biomasa (4% al 17% más que II y III, respectivamente) y las menores dispersiones relativas dentro del grupo (% CV), mostrando una mayor estabilidad de sus producciones frente a situaciones hídricas. Se destaca, en general, la mejor performance de la especie en años normales y una menor producción en años de déficit, excepto en la localidad de R.

Conclusión

El Iv permitió analizar los cultivares según sus resistencias genéticas a plagas y enfermedades. Si bien el grupo I presentó, en general, mayores producciones y más estabilidad entre los Cv involucrados en las distintas situaciones hídricas, se destaca variabilidad regional en el comportamiento.

Bibliografía

KOU, Y. y WANG, S. 2010. Curr Opin Plant Biol. 13:1-5

Cuadro 1. Producción acumulada de biomasa aérea en alfalfa (PB; Mg MS·ha⁻¹·año⁻¹) y coeficientes de variación entre los cultivares (CV) por Índice de valoración (I, II y III), en años con excesos o déficit de precipitaciones y normales, en cada localidad.

PB	Marcos Juárez			Manfredi			Rafaela			Paraná			Concepción del Uruguay		
	Exceso	Déficit	Normal	Exceso	Déficit	Normal	Exceso	Déficit	Normal	Exceso	Déficit	Normal	Exceso	Déficit	Normal
I	19,1	12,96	22,15 a	14,7 a	5,55	12,08 a	11,4 a	17,5 a	17,84 a	11,31 a	9,89 a	12,47 a	9,21 a	4,67	7,83
II	18,41	12,32	20,85 b	14,2 b	5,57	11,15 b	10,5 a	13,6 b	15,97 b	10,6 b	9,23 b	11,9 b	8,01 b	4,64	7,88
III	17,96	12,21	21,5 b	13,7 b	4,74	10,95 b	10,2 b	12,43 c	16,7 b	10,1 b	8,5 b	11,47 b	8,04 b	4,66	8,02
CV (%)	Exceso	Déficit	Normal	Exceso	Déficit	Normal	Exceso	Déficit	Normal	Exceso	Déficit	Normal	Exceso	Déficit	Normal
I	0,08	0,1	0,05	0,11	0,15	0,15	0,12	0,09	0,07	0,06	0,15	0,08	0,07	0,12	0,16
II	0,11	0,11	0,04	0,12	0,17	0,18	0,15	0,29	0,16	0,11	0,21	0,11	0,06	0,12	0,11
III	0,12	0,14	0,08	0,08	0,33	0,14	0,13	0,21	0,07	0,14	0,21	0,12	0,07	0,1	0,06

*Letras distintas en la misma columna, para la producción de biomasa aérea acumulada (kg MS·ha⁻¹·año⁻¹), indican diferencias significativas ($p < 0,05$)

PP 52 Fertilización de alfalfa (*Medicago sativa L.*) bajo riego con estiércol bovino proveniente de feed lot en la provincia de Mendoza. Comunicación.

Macor, L.*, Eraso, J. y Bocco, O.A.

Universidad Nacional de Río Cuarto, Departamento de Producción Animal, Cátedra de Producción Bovina de Carne.

*E-mail: lmacor@fav.unrc.edu.ar

Fertilization of Alfalfa (Medicago sativa L.) under irrigation with bovine manure from feed lot in Mendoza. Communication.

Introducción

La ganadería bajo riego en base a pasturas implantadas es una alternativa de producción, en la provincia de Mendoza. Diferentes sistemas incluyen pastoreo mecánico, con rendimientos estimados en 18000 kgMS/ha/año. La fertilización permite mejorar la eficiencia de producción ya que existen áreas deficientes en macronutrientes. Una alternativa a la fertilización comercial es la aplicación de estiércol proveniente de los establecimientos, como opción de menor costo y en respuesta a la problemática ambiental y de bienestar animal relacionada a este material que, de otra manera, se acumula en corrales. El objetivo de este trabajo fue analizar la producción de una pastura de alfalfa bajo riego, fertilizada con diferentes dosis de estiércol bovino proveniente de *feed lot*.

Materiales y métodos

El ensayo se realizó en un establecimiento comercial en Colonia Elena, San Rafael, Mendoza, sobre alfalfa variedad ProInta MORA (GRI = 9) de dos años, sobre cultivo antecesor de maíz. Se compararon tres niveles de aplicación de estiércol proveniente de *feed lot* mediante pulverización (Cuadro 1), a razón de 3,5(E3,5), 4,5(E4,5), y 10(E10) Tn/ha respectivamente.

Los testigos (T1, T2,T3) se fertilizaron con 100 kg/ha de fertilizante granulado comercial basado en N, P y S. Se realizaron tres cortes y se estimó la producción de MS por corte y total, así como la acumulación total de forraje. El diseño fue en franjas con testigos apareados, considerando 3 repeticiones para cada tratamiento. El análisis estadístico fue mediante ANOVA. Para kgMS por corte se consideraron por separado las diferentes fechas.

Resultados y Discusión

El uso de 10 tn de estiércol bovino (E10) implicó un aumento cercano al 29% de MS total (15472,67, +/- 878 kgMS/ha) en comparación con el testigo (10967,50 +/-890 kgMS/ha) y un 28% y 14,3% superior al compararlo con E3,5 (11128,17, +/-1568 kgMS/ha) y E4.5 (13264,33 +/-226

kgMS/ha) respectivamente, con diferencias significativas ($p < 0,05$). A diferencia de E3,5 y E4,5 para los que no se observaron diferencias significativas, entre ellos, ni con el tratamiento testigo en la MS total, como sucedió en el tercer corte. En el segundo corte no hubo diferencias significativas entre ninguno de los tratamientos. Los incrementos en valores de MS obtenidos (Figura 1) pueden explicarse por el mejor aprovechamiento de los nutrientes del suelo por parte del cultivo, debido a la forma en que los elementos se liberan en este tipo de abono, que se mineralizan gradualmente, y proporcionan una constante disponibilidad para el cultivo.

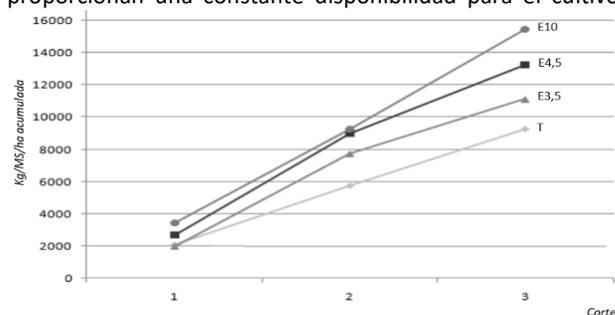


Figura 1. kgMS/ha acumulado en 3 cortes.

Conclusiones

El abono bovino proveniente de *feed lot* puede utilizarse para sustituir la fertilización inorgánica en alfalfa bajo riego, con resultados superiores en producción de MS, además de los beneficios resultantes en cuanto a sustentabilidad ambiental y bienestar animal dentro del establecimiento.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la empresa comercial donde se realizó el ensayo y la colaboración del Ing. Agr. Miguel Ochoa.

Bibliografía

FLORES AGUILAR et al. 2011. Efecto de fertilizante orgánico e inorgánico y su combinación en la producción de alfalfa y propiedades químicas del suelo. Terra Latinoamericana E-ISSN: 2395-8030.

Cuadro 1. Análisis del estiércol bovino proveniente de *feed lot* utilizado como fertilizante.

Calcio mg/l	242,06	Fósforo %	0,66
Magnesio mg/l	220,52	Cenizas %	17,05
Sodio mg/l	4286,00	Humedad %	50,14
Sulfatos mg/l	2945,21	Materia Orgánica %	82,94
Cloruros mg/l	9661,16	Nitrógeno %	1,99
Carbonatos ácidos mg/l	8483,88	Potasio intercambiable (1:20 y pH 7) %	1,05
Relación C/N	24,17	pH	8,59
		Conductividad Eléctrica mS/cm	41,70

PP 53 Producción de forraje de diferentes cultivares de avena utilizada como verdeo de invierno en la zona de Río Cuarto.Bruno, M.A.^{1*}, Canale, A.², Bagnis, E.¹, Conde, M.B.³, Coniglio, M.V.¹ y Ortiz, M.E.¹¹ Facultad de Agronomía y Veterinaria-UNRC, Río Cuarto. ² AER INTA, Río Cuarto. ³ EEA INTA, Marcos Juárez.

*E-mail: marielaabruno9@yahoo.com.ar

*Forage production of different oat cultivars in the Río Cuarto area.***Introducción**

Los verdeos de invierno se presentan como una de las principales alternativas forrajeras utilizada para los productores ganaderos, tanto para la producción de carne como de leche. Existen diferentes especies y cultivares utilizadas como verdeos de invierno, siendo la avena una de las opciones más difundidas. Dentro de la especie, existen cultivares con características distintivas de crecimiento y adaptación, siendo importante conocer el comportamiento de las mismas para mejorar la cadena forrajera de cada sistema productivo.

El objetivo del presente trabajo fue medir la producción de forraje de distintos cultivares de avena utilizada como verdeo de invierno en la zona de Río Cuarto.

Materiales y métodos

El ensayo se llevó a cabo en el establecimiento San Miguel, La Aguada, departamento de Río Cuarto, provincia de Córdoba. Los cultivares de avena utilizados fueron un testigo (semilla fiscalizada comercial) y siete cultivares aportados por semilleros multiplicadores: Calen, Carlota, Violeta, Lucía, Juana, Julieta y Marita. La fecha de siembra fue el 13/02/2017, con el perfil cargado de humedad. El manejo previo a la siembra consistió en un barbecho químico con glifosato (2 l/ha), dicamba (0,1 l/ha), 2,4D ácido (0,3 l/ha) y metsulfurón (0,005 Kg/ha). La densidad de siembra utilizada fue de 80 kg/ha de semilla, se fertilizó con 60 kg/ha de PMA. El diseño del ensayo fue en bloques completamente aleatorizados con dos repeticiones. Se realizaron muestreos de disponibilidad de forraje previo a cada pastoreo (12/04/2017 – 09/06/2017 – 01/08/2017 – 15/09/2017) a partir de los cuales se estimó la producción de Materia Seca (MS), por corte y acumulada, de cada variedad. Los resultados obtenidos se analizaron estadísticamente mediante el uso del software INFOSTAT.

Resultados y Discusión

En la Figura 1 se observa la producción de Materia Seca (MS) por cada fecha de corte de cada cultivar durante el período evaluado. En los primeros 2 cortes no existen diferencias estadísticas entre los materiales evaluados en producción de MS, concentrándose la mayor producción en el 1. Para los cortes 3 y 4, existen diferencias significativas destacándose los cultivares Lucía, Julieta y Juana, dentro de los de mayor producción y estabilidad.

Al analizar el comportamiento de los cultivares en la MS acumulada, presentaron diferencias significativas Lucía, Julieta y Juana, presentando un rendimiento promedio de 5263 kg/ha en el ciclo productivo, superando significativamente a Marita, Violeta y Testigo que promediaron 3903 kg/ha, marcando una diferencia de rendimiento de 1360 kg/ha, como se observa en la Figura 2.

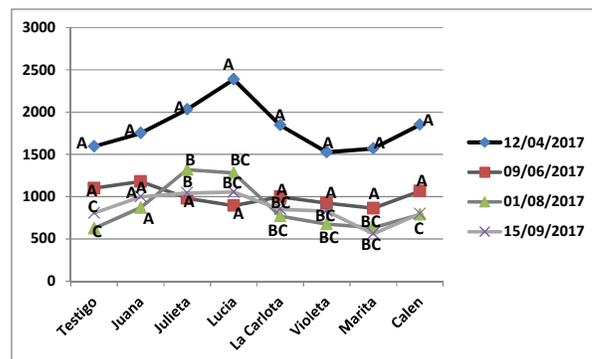


Figura 1. Producción de materia seca por corte de cultivares de Avena en la zona de Río Cuarto.

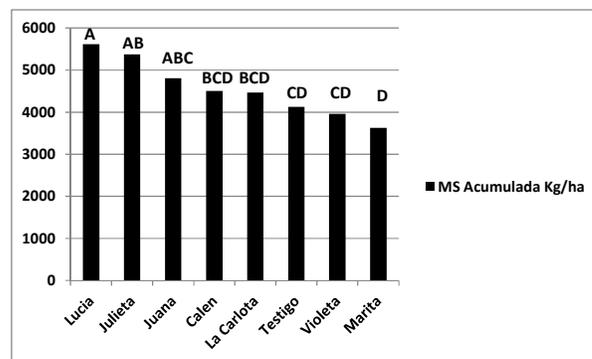


Figura 2. Producción de materia seca acumulada de cultivares de Avena en la zona de Río Cuarto.

Se unieron todos los cortes y evaluaron los efectos de corte, material e interacción. Para la variable MS no es significativa la interacción material por corte, lo que significa que el ordenamiento de los materiales en cuanto a producción es la misma en todos los cortes, por ello es correcto ver su comportamiento en promedio para todos los cortes. Hay efecto material, por lo que se destacan Lucía, Julieta y Juana como las de mayor producción y hay efecto corte, donde el 1 corte es el de mayor MS kg/ha.

Conclusión

Este trabajo permitió analizar el comportamiento de cultivares de avenas en la región de Río Cuarto, siendo Lucía, Julieta y Juana las que presentaron características distintivas de mejor adaptación y producción promedio estable en todo el ciclo.

Bibliografía

AMIGONE, M. y TOMASO, J. 2006. Inf. Ext. N° 103. EEA INTA Marcos Juárez. 11p.

PP 54 Caracterización multi-ambiental de la fecha de floración en cultivares de Raigrás anual (*L. multiflorum* Lam.).Ré, A.E.^{2*}, Lavandera, J.³, Barbera, P.⁴, Romero, L.⁵, Gallego, J.J.⁶, Neira Zilli, F.⁶ y Méndez, D.¹INTA EEA Villegas¹, EEA C. del Uruguay², EEA Pergamino³, EEA Mercedes⁴, EEA Rafaela⁵ y EEA Viedma⁶.*E-mail: re.alejo@inta.gob.ar

Multi-environmental characterization of flowering date in cultivars of annual Ryegrass.

Introducción

El importante número de cultivares de raigrás anual (RGA) presentes en el mercado, genera la necesidad de conocer tanto su potencial productivo como el comportamiento fenológico de los mismos, de manera de poder determinar que material se adapta mejor a cada sistema productivo. El objetivo del presente trabajo fue caracterizar el ciclo a floración de cultivares de Raigrás anual en diferentes localidades de la Argentina.

Materiales y métodos

En 2018 en 6 localidades (LOC) se evaluaron 10 cultivares (CV) de RGA participantes de la Red Nacional de evaluación del INTA (RNRA; Cuadro 1). El diseño fue en BCA, con unidades experimentales (UE) de 2m². Las siembras fueron otoñales y, luego de un corte de homogenización (agosto), semanalmente se muestrearon 20 macollos por UE asignándoles individualmente un valor de floración (%F): 0-25-50-100% de emergencia de espiga. Para concentrar la información de cada CV en cada LOC, se generó la variable Área Bajo la Curva de Progreso de la Floración (ABCPF), adaptando lo propuesto por Shaner y Finney (1977) para enfermedades. Se realizó ANOVA de experimentos combinados (McIntosh, 1983) para determinar la significancia de LOC, CV y CV*LOC y se generó un GGE Biplot utilizando el modelo de regresión por ambiente SREG.

Resultados y Discusión

El %F a los 55 días (se presenta solo esta fecha por ser la de mejor discriminación de los CV) presentó interacción CV*LOC significativa ($p < 0,05$), por lo que se realizó el ANOVA para cada LOC (Cuadro 1). Concepción del Uruguay (CDU), Pergamino (PER), Mercedes (MER) y Rafaela (RAF) mostraron una caracterización similar de los cultivares, siendo Durango-Ribeye-D.Dino (2x=diploides) los más precoces y Camaro-W.StarII los más tardíos (2x y 4x respectivamente). VIE presentó una tendencia similar, aunque las diferencias no fueron significativas. En Villegas (VIL), Durango fue también uno de los cultivares más precoces, pero no se diferenció estadísticamente de Maximus y Bill Max, lo que explica la interacción cultivar*Localidad mencionada anteriormente. No se detectó asociación entre la suma térmica (ΣT) en cada ambiente a los 55 días del cierre y el %F de los CV.

El ABCPF también presentó interacción significativa ($p < 0,05$), siguiendo un patrón de comportamiento similar al descripto para %F. En la Figura 1 Se muestra el GGE biplot para esta variable, donde Durango (comportamiento extremo), Ribeye y D.Dino se agrupan siendo los CV más precoces, Camaro y W.StarII se agrupan como los más tardíos, mientras que el resto se agrupan en el centro (intermedios). En cuanto a los ambientes, CDU, MER, VIE, RAF y PER caracterizaron a los cultivares de manera similar, quedando todos dentro del mismo polígono formando un único mega-ambiente, mientras que VIL fue el que más aportó a la interacción CV*LOC, quedando ubicado solo en otro mega-ambiente.

Cuadro 1. Porcentaje de floración (55 días del cierre) en cultivares de raigrás anual evaluados en C. del Uruguay [CDU], Pergamino [PER], Villegas [VIL], Viedma [VDM], Mercedes [MER] y Rafaela [RAF].

CV	%Floración (55 días del cierre)					
	CDU	PER	VILL	VIE	MER	RAF
Durango	100 a	89 a	41 a	80	100 a	100 a
Ribeye	78 ab	81 ab	25 abc	76	86 a	100 a
D.Dino	80 ab	81 ab	27 abc	61	39 b	84 b
BillMax	69 abc	64 bc	33 ab	54	3 c	83 b
D.Gianni	73 abc	73 abc	25 abc	49	9 c	80 c
Tibet	75 abc	78 abc	25 a	60	7 c	77 c
Maximus	64 abc	66bc	42 abc	60	11 c	72 d
Bar-HQ	59 bc	63 c	26 abc	54	8 c	46 e
W.StarII	41 c	32 d	2 c	43	1 c	12 f
Camaro	53 bc	26 d	3 c	44	0 c	0 g
ΣT (°C.día)	968	839	854	688	1002	998

*En columnas letras distintas indican diferencias significativas (prueba de Duncan, $p < 0,05$).

**En intensidad de gris (sin trama) se muestran cultivares más precoces y en intensidad de gris (con trama) se muestran cultivares más tardíos.

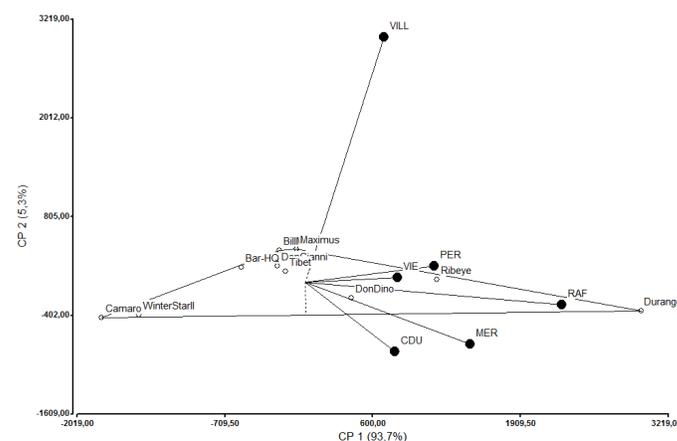


Figura 1. GGE Biplot para Área Bajo la Curva de Progreso de la Floración (ABCPF) en cultivares de raigrás anual evaluados en distintas localidades

Conclusiones

Existen diferentes opciones de ciclo a floración en los CVs evaluados en la RNRA, donde en general los materiales 4x son de floración tardía/intermedia y los 2x de mayor precocidad, aunque estos últimos con más opciones de tipo de ciclo. El conocimiento de este comportamiento fenológico es un insumo de gran utilidad al momento de elegir el cultivar que mejor se adapte a cada sistema productivo.

Bibliografía

- McINTOSH, M.S. 1983. *Agronomy Journal*, Vol. 75:153-155
- SHARNER, G. y FINNEY, R. 1977. *Phytopathology* 67: 1051-1056.

PP 55 Evaluación agronómica de *Clitoria ternatea* L., forrajera promisorio para el NEA.

Hack, C.M., Porta, M.*, Casco, N. y Castelan, M.E.

Inst. Agrotécnico Pedro M. Fuentes Godo. FCA – UNNE. Las Heras 727 (CP 3500)- Resistencia, Chaco

E-mail: miritaporta@yahoo.com.ar*Agronomic evaluation of Clitoria ternatea L., potential forage for the NEA.***Introducción**

Clitoria ternatea L. es una leguminosa originaria de América tropical, que fue utilizada originalmente como cultivo de cobertura o abono verde. En ganadería es utilizada para consumo directo o para heno debido a que presenta alta digestibilidad y características nutricionales equiparables a la alfalfa; aún en floración tiene un contenido de proteína cercano al 20 %. Se adapta a un amplio rango de suelos, desde arenosos a arcillosos pesados, de moderada fertilidad, con pH de 4,5 a 8,7. Presenta tolerancia a suelos salinos. Requiere precipitaciones entre 400 y 1500 mm para su normal crecimiento. Tolera sequías de 5 a 6 meses pero no tolera anegamientos. El objetivo de este trabajo fue evaluar el potencial forrajero de *Clitoria ternatea* en términos de rendimiento de biomasa y producción de semillas para la región del NEA.

Materiales y métodos

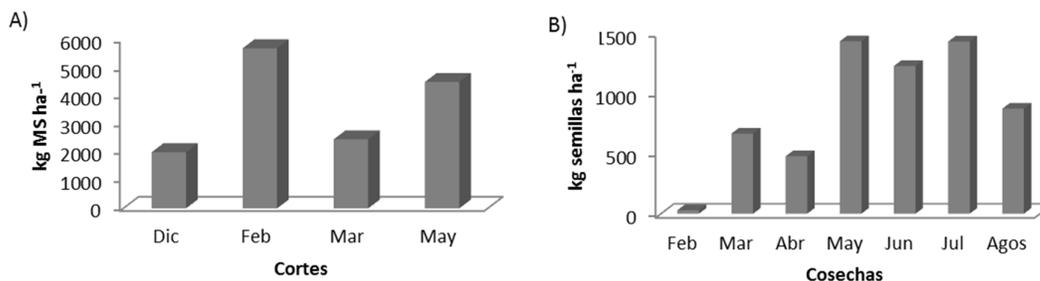
El ensayo se realizó en el predio de la Facultad de Ciencias Agrarias – UNNE. La siembra de *C. ternatea* se efectuó en el mes de octubre en una parcela de 10 m². En ella se trazaron dos líneas apareadas de 7 m de longitud, a una distancia de 0,5 m entre sí. La distancia entre plantas fue de 0,5 m, lo que equivale a una densidad de 40.000 pl ha⁻¹. Previo a la siembra se escarificaron las semillas ya que posee semillas duras. A partir de la siembra se realizaron riegos periódicos para evitar el déficit hídrico. Debido a que las plantas son volubles, cuando alcanzaron los 20 cm de altura, se procedió a realizar el tutorado. Esta práctica a su vez facilitó la cosecha. Para determinar rendimiento de materia seca (MS) se realizaron cuatro cortes (en diciembre, febrero, marzo y mayo). Se cortaron cinco plantas que fueron llevadas a estufa a 60°C hasta peso constante, se promediaron los rendimientos y se calculó MS ha⁻¹, considerando la densidad de siembra. Para medir la producción de semillas, las vainas fueron cosechadas periódicamente en forma manual una vez que alcanzaban la madurez. Luego se secaron al aire y se procedió a separar las semillas puras que fueron pesadas. A las muestras de parte aérea (hojas y tallos) se les realizó un análisis de Proteína Bruta (PB) por el método micro-Kjeldahl.

Resultados y Discusión

A los seis días de la siembra el 100% de las plántulas estaban emergidas. El rendimiento de MS mensual, mostró variaciones según la época del año (Figura A). Debido a que es una especie de crecimiento primavera-verano, el máximo crecimiento se obtuvo en los meses de febrero (5700 kg ha⁻¹) y mayo (4500 kg ha⁻¹). Luego del mes de mayo las plantas dejaron de producir debido a las bajas temperaturas ambientales. En cuanto a la producción de semillas, *C. ternatea* se caracteriza por tener floración continua mientras las condiciones climáticas sean favorables. En nuestro ensayo la floración se mantuvo constante durante todo el ciclo del cultivo, viéndose interrumpida por las severas heladas que se registraron en el mes de junio que afectaron la parte aérea de las plantas. La floración comenzó a los 60 días de la siembra y la cosecha de frutos se inició en el mes de febrero. El rendimiento total de semillas fue de 6137 kg ha⁻¹. En febrero la producción fue muy baja, representando 0,5% del total y fue aumentando en los siguientes meses. Entre mayo y julio se produjo el 66% del rendimiento total (Figura B). Si bien las plantas no contaban con hojas verdes en esta época, los frutos continuaron su ciclo alcanzando la madurez hasta el mes de agosto. Cabe destacar que la recolección de frutos de la totalidad de las plantas se realizó en la medida que estos alcanzaban la madurez hasta que finalizó el ciclo. Las cosechas manuales fueron realizadas diariamente, durante siete meses, por lo cual el rendimiento obtenido indicaría su potencial. Los contenidos de PB se mantuvieron constantes a lo largo del ciclo del cultivo, variando entre 22,3 y 21% PB.

Conclusiones

C. ternatea demostró ser una especie de fácil establecimiento, con alto potencial de producción de biomasa y semillas. Su forraje es de muy buen valor nutritivo, que se mantiene hasta un avanzado estado de madurez. Estas características hacen que esta especie sea considerada una forrajera promisorio para incrementar la producción animal en el NEA.

Figuras: A) Producción de Biomasa (kg ha⁻¹) y B) Producción de semillas (kg ha⁻¹) de *Clitoria ternatea*.

PP 56 Evaluación de materiales de trigo para doble propósito (*Triticum spp.*) en el noroeste de Corrientes.

Pereira, M.M.* y Gándara, L.

EEA INTA Corrientes.

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

*Evaluation of forage wheat materials (*Triticum spp.*) in the northwest of Corrientes.***Introducción**

El trigo tiene la capacidad de producir forraje de alto valor nutritivo y de gran palatabilidad durante el invierno, estación clave para el ajuste de la carga animal, ya que la tasa de crecimiento de las pasturas y pastizales se reduce notoriamente en esta época. De esta manera, puede complementar la producción de forraje, al permitir ampliar el área de pastoreo, y mantener inalterada la carga empleada permitiendo cubrir posibles desvíos en la planificación forrajera.

Con la finalidad de disponer información de la adaptación del cultivo, se evaluó la acumulación de biomasa aérea (ABA) de materiales de trigo para doble propósito.

Materiales y métodos

El ensayo se realizó en la estación experimental agropecuaria EEA INTA Corrientes (27°40'25.87"S 58°45'18.40"O), sobre un suelo Argiudol aquílico. Se utilizó un diseño de bloques completos aleatorizados con 3 repeticiones.

La siembra se realizó el 15 de abril de 2018 de forma manual, en parcelas de 9 hileras distanciadas en 0,21m y 10 m de largo. La densidad de siembra fue de 100 kg/ha (250 granos/m²). Se fertilizó a la siembra con 120 kg/ha de FDA (fosfato diamónico), el nitrógeno se aplicó 30 días después 100 kg/ha de nitrógeno en forma de urea y en agosto, después del último corte 100 kg/ha. Se evaluaron 14 cultivares de trigo de ciclo corto (3), largo (8) e intermedio/corto (3).

El primer corte se realizó a los 60 días. Se cortó cada vez que el cultivo alcanzaba 25 cm (se realizaron 2 cortes). El estado del cultivo a partir del cual el pastoreo genera una mayor reducción en rendimiento de grano ha sido definido como "primer entrenudo hueco visible", debido a que el

pseudotallo se eleva y ubica al ápice del tallo al alcance del pastoreo animal. La altura de corte fue a 10 cm. La acumulación de biomasa aérea total (ABA) se evaluó por corte realizados con tijera utilizando marcos de 0,25 m².

Los resultados fueron analizados con el estadístico Infostat y las medias se compararon con el test de Tukey ($p < 0,05$).

Resultados y Discusión

Las condiciones climáticas durante el desarrollo del cultivo fueron normales para la región, con una temperatura media de 16°C y 230 mm de precipitaciones. Se encontraron diferencias significativas entre los materiales de trigo para doble propósito (Cuadro 1). La producción promedio fue de 2480,9 kg MS/ha siendo mayor en materiales de ciclo corto. Los valores máximos fueron muy similares a resultados logrados con otros verdes como avena negra y raigrás. Esto indicaría que al momento de promover el cultivo en esta región la elección del material es muy importante para maximizar la producción de forraje.

El rendimiento promedio de grano de las variedades en estudio fue de 2000 kg/ha.

Conclusiones

Las variedades de ciclo corto parecen ser la mejor opción para su uso en doble propósito (mayor kgMS/ha), sin embargo, esto también depende de la fecha de siembra, el pastoreo (intensidad) y otras estrategias de manejo que deberían ser estudiadas. Además, es importante continuar con la evaluación de materiales para observar el comportamiento interanual ya que el efecto año para cultivos invernales en la provincia de Corrientes es muy variable.

Cuadro 1. Acumulación de biomasa aérea (kgMS/ha) de trigo para doble propósito (*Triticum spp.*).

Varietal	Ciclo	Requerimiento de vernalización	Tipo de material	kgMS/ha	±E.E.	
MS INTA 815	Corto	Bajo	Primaveral	4183,0	99,2	A
MS INTA 816	Corto	Bajo	Primaveral	3914,9	102,3	AB
NOGAL	Largo	Alto	Invernal	3484,4	91,0	B
K. Rayo	Intermedio-corto	Bajo	Primaveral	2953,8	161,6	C
K. Minerva	Largo	Bajo	Primaveral	2856,1	56,0	C
Ceibo	Intermedio-corto	Bajo	Primaveral	2845,9	70,8	C
MS INTA 116	Largo	Bajo	Primaveral	2544,5	139,2	CD
B. Bellaco	Largo	Bajo	Primaveral	2360,1	46,3	D
BioINTA 1006	Corto	Bajo	Primaveral	2250,4	56,0	D
ACA 360	Largo	Bajo	Primaveral	2194,4	65,9	D
ACA 315	Largo	Bajo	Primaveral	1623,3	74,7	E
K. Mercurio	Largo	Bajo	Primaveral	1507,6	45,3	EF
MS INTA 416	Intermedio-corto	Bajo	Primaveral	1150,2	53,0	FG
Baguette 750	Largo	Alto	Invernal	863,4	20,5	G

Letras mayúsculas diferentes indican diferencias significativas entre materiales de trigo para doble propósito según test de tukey $p \leq 0,05$

PP 57 Efecto de la altura remanente de la canopia sobre la acumulación de biomasa aérea de avena negra (*Avena strigosa*) y raigrás anual (*Lolium multiflorum*).Pereira, M.M.^{1*}, Gándara, L.¹, Ramos, A.² y Hoebecker, J.²¹EEA INTA Corrientes. ² FCA-UNNE.

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

*Effect of post-grazing sward height on the aerial biomass accumulation of black oats (*Avena strigosa*) and annual ryegrass (*Lolium multiflorum*).***Introducción**

Los verdes de invierno se han convertido en una alternativa de la cadena forrajera durante el período invernal (mayo a setiembre). Estos recursos manejados de forma adecuada cubren gran parte de los requerimientos energéticos y proteicos de los bovinos en crecimiento (150 a 350 kg de peso vivo), permitiendo sustentar buenos desempeños productivos (0,5 a 0,7 kg/cab/día). El manejo del pastoreo implica el control del momento, altura del remanente y tiempos de descanso y de permanencia dentro de la parcela de pastoreo. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la altura remanente de la canopia sobre la acumulación de biomasa aérea de avena negra (*Avena strigosa*) y raigrás anual (*Lolium multiflorum*).

Materiales y métodos

El ensayo se realizó en la estación experimental agropecuaria, INTA Corrientes (27°40'25.87"S 58°45'18.40"O), cuyo tipo de suelo corresponde a un Argiudol aquico. La siembra se realizó el 15 de abril de 2018 de forma manual, en parcelas de 9 hileras distanciadas a 0,21 m y 10 m de largo. Las densidades de siembra fueron de 30 y 80 kg/ha para raigrás anual y avena, respectivamente. El diseño fue en bloques completos aleatorizados con tres repeticiones y dos tratamientos de altura remanente: 50% de la altura inicial de la canopia (moderado) y 75% (intenso). Se fertilizó a la siembra con 120 kg/ha de super fosfato triple de calcio y se aplicó 100 kg/ha de urea 30 días después de la siembra. El primer corte se realizó a los 60 días (cuando las plantas cubrían el surco) y los restantes cada 28 días hasta la senescencia de los cultivos, totalizando 4 cortes. Se midió acumulación de biomasa aérea total (ABA) mediante cortes con tijera en marcos de 0,25 m², realizándose tres mediciones por parcela. Los resultados fueron analizados mediante ANOVA (por cada especie) y las medias se compararon con prueba de Tukey ($\alpha=0,05$) mediante el estadístico Infostat.

Las condiciones del tiempo durante el cultivo fueron normales, con una temperatura media de 16°C y 230 mm de precipitaciones.

Resultados y Discusión

Los resultados obtenidos figuran en el Cuadro 1. Con la altura remanente moderada se obtuvo una mayor ($p\leq 0,05$) ABA total en ambas especies. En la avena, las diferencias a favor del tratamiento moderado se evidenciaron a partir del corte 2, y en raigrás a partir del corte 3 inclusive.

La magnitud del rebrote de estos de estos recursos forrajeros dependerá del grado de utilización. Por lo tanto, la remoción del 50% de las plantas, correspondería al primer horizonte de pastoreo, y en pastoreo intenso el animal pasaría a utilizar el segundo horizonte de pastoreo.

Utilizar el primer horizonte de pastoreo, y cambiar de parcela una vez alcanzado, no permite que el animal explore el segundo horizonte.

Mayores remanentes de hoja aumentan su capacidad productiva de energía a través de una mayor acumulación de biomasa aérea.

Conclusiones

Para avena como raigrás, el manejo de la altura remanente permite mejorar la producción de biomasa aérea. En estas especies una altura remanente baja (intenso) disminuye la producción de materia seca, evidenciándose más temprano y en mayor medida en la avena. El control y manejo del pastoreo usados correctamente logran generar una mayor producción primaria.

Cuadro 1. Acumulación de biomasa aérea (kgMS/ha) de avena negra (*Avena strigosa*) y raigrás anual (*Lolium multiflorum*) bajo dos tratamientos alturas remanentes.

Especie	Altura de corte	Corte 1	Corte 2	Corte 3	Corte 4	TOTAL
Avena	Moderado	1494,2 (±98,4)	1932,4 (±63,8)	1211,7 (±49,4)	912,3 (±47,1)	5550,5 (±257,7) A
	Intenso	1886,6 (±81,8)	1757,8 (±46,7)	517,2 (±17,2)	397,3 (±16,2)	4559,1 (±159,5) B
Raigrás	Moderado	733,5 (±24,2)	950,9 (±38,8)	1654,2 (±67,5)	753,1 (±49,6)	4091,8 (±177,8) a
	Intenso	814,9 (±42,1)	1223,2 (±40,8)	818,7 (±33,3)	363,9 (±15,7)	3220,9 (±129,5) b

Letras mayúsculas diferentes indican diferencias significativas en altura de corte según test de tukey $p\leq 0,05$.

Letras minúsculas diferentes indican diferencias significativas en de altura de corte según test de tukey $p\leq 0,05$.

PP 58 Efecto de la densidad de árboles en el rendimiento de forraje de *Leucaena leucocephala* y *Brachiaria brizantha* en el Norte de Corrientes.Gándara, L.^{1*}, Pereira, M.M.¹ y Estoup, M.²¹EEA INTA Corrientes. ²FCA-UNNE*E-mail: gandara.luis@inta.gob.ar*The effect of tree density on biomass production of *Leucaena leucocephala* and *Brachiaria brizantha* in the Northeast of the Argentine Republic.***Introducción**

En el Nordeste argentino la actividad ganadera se desarrolla fundamentalmente sobre pastizales y pasturas implantadas. Una característica de estos pastizales y pasturas es que están compuestos casi exclusivamente por especies estivales lo que determina una producción y calidad desuniforme de forraje a través del año. Las principales alternativas planteadas para mejorar la performance animal es la inclusión de leguminosas en consociación con los pastizales o pasturas. Las formas más difundidas son en asociación con una gramínea o como banco de proteína en pastizales y pasturas.

El presente estudio se llevó a cabo con el objetivo de determinar como la densidad de plantación afecta la acumulación de biomasa aérea de *Leucaena leucocephala* y *Brachiaria brizantha*.

Materiales y métodos

El experimento se estableció en la EEA INTA Corrientes (27°40'25.84" S – 58°45'13.59" O) sobre un suelo Argiudol ácuico (pH: 5,9; MO: 1,9% P: 2 ppm y CE 0,04 Mmos/cm) en octubre de 2016. La preparación del suelo se realizó con rastra de disco un mes antes de la siembra. Se delimitaron parcelas de 15 m de largo, donde el ancho del callejón entre hileras apareadas generó los diferentes tratamientos de densidad de plantas/area (diferentes arreglos espaciales de siembra). Para esto, se implantaron 2 hileras apareadas distanciadas a 1 m con diferentes anchos de callejón entre hileras apareadas 2, 4 y 8 m (D2, D4 y D8 respectivamente). Cada parcela conto con tres hileras apareadas por bloque. La siembra de leucaena (diciembre de 2016) fue manual a chorrillo continuo a razón 75 a 100 grs de semilla/m. Esto generó tres densidades esperadas de plantas de leucaena/ha 22.222 (D8), 40.000 (D4) y 66.667 (D2) pl/ha. En octubre de 2017 se emparejó a 1 m de altura todas las plantas de leucaena. En este momento se preparó el suelo de los callejones y se procedió a la siembra de la pastura (*Brachiaria brizantha*). Para evaluar la acumulación de biomasa aérea (ABA) de leucaena se consideró como momento de corte cuanto las plantas alcanzaron una altura promedio de 2 m, donde se evaluaron 5 m lineales en el centro de las hileras. El corte se realizó hasta 1 m del suelo con tijera de mano, del material cortado se separaron tallos herbáceos (menores a 0,2 cm de diámetro) + hojas como material consumible y tallos leñosos (mayores a 0,2 cm de diámetro) como no

consumible. Previo al corte se contaron plantas, y ramas o rebrotes generados. El diseño experimental fue en bloques completos al azar con 3 repeticiones. Los datos se analizaron con el análisis de la varianza y las medias se compararon con el test de Tukey (p<0,05). Se utilizó el programa InfoStat®.

Resultados y Discusión

Durante el período de acumulación de biomasa, el volumen total de lluvia registrado fue de 1061 mm y la temperatura promedio fue de 22,3 ° C.

La producción de leucaena fue directamente proporcional al aumento en la densidad de las plantas, con valores promedio significativamente diferentes (p <0,05) de 11.062, 5.212 y 2.394 kg de MS/ha para D2, D4 y D8, respectivamente. En contraste, el rendimiento del pasto fue inversamente proporcional con respecto a la densidad de las plantas de leucaena, con valores promedio significativamente diferentes (p <0,05) de 2.532, 4.854 y 6.765 kg de MS/ha para D2, D4 y D8, respectivamente. Los valores promedio de las variables evaluadas se muestran en el Cuadro 1. La disminución en la ABA de brachiaria con el aumento en la densidad de árboles de leucaena podría estar relacionada con la disminución de luz por el aumento del porcentaje de sombra sobre el pasto como así también por competencia con las plantas de leucaena. Sin embargo, esta disminución se compensa con el aumento en la ABA de leucaena, lo que no solo mejoraría la calidad de la dieta, sino que también aumenta la ABA total con mayores densidades de leucaena. El aumento en la calidad y cantidad de la biomasa aérea de forraje por mayor aporte de leucaena permitirá aumentar la producción de carne en los sistemas de forraje en base pastizales o pasturas megatérmicas.

Los valores promedio de las plantas de leucaena por metro lineal, brotes por planta de leucaena y altura de las plantas de leucaena no fueron significativamente diferentes entre los tratamientos; los valores promedio fueron 9,1 pl/m lineales, 20,5 brotes/m y 2,1 m de altura, respectivamente.

Conclusiones

Para aumentar la cantidad de kg de PB generados por bancos de proteína a base de leucaena con la finalidad de complementar la dieta de bovinos pastoreando pastizales y pasturas sostenemos recomendaciones de siembra de alta densidad (más de 60.000 pl/ha) con marcos de plantación con callejones no mayores a 4 m de ancho.

Cuadro 1. Acumulación de biomasa aérea de *Leucaena leucocephala* y *Brachiaria brizantha* en los diferentes arreglos espaciales de siembra.

	ABA (kg MS/ha) <i>Leucaena</i>	ABA (kg MS/ha) <i>Leucaena</i> consumible	ABA (kg MS/ha) <i>Brachiaria</i>	ABA Total (kg MS/ha)
D-2	11.283,2 A (±320,5) A	6.092 A (±460,5) A	2.565,7 A (±103,7) A	13.848,9 A (±367,5) A
D-4	5.177,2 B (±279,7) B	2.888 B (±211,3) B	4.951,8 B (±202,1) B	10.128,3 B (±407,9) B
D-8	2.441,8 C (±144,3) C	1108 C (±99,6) C	6.719,9 C (±274,3) C	9.161,7 B (±370,1) B

Letras diferentes en la columna indican diferencias significativas entre tratamientos de densidad según test de tuckey ≤0,05

PP 59 Efecto de la fertilización en la acumulación y densidad de la biomasa aérea en pasturas megatérmicas.Gándara, L.^{1*}, Pereira, M.M.¹, Moyano, J.M.², Ayala, V.S.³ y Fernandez, J.A.³¹EEA INTA Corrientes. ²Agroempresa Semillas SA. ³FCA-UNNE*E-mail: gandara.luis@inta.gob.ar*Effect of fertilization on the accumulation of aerial biomass and biomass density of megatérmicas pastures.***Introducción**

Las pasturas megatérmicas son una alternativa para aumentar la producción en los sistemas ganaderos de la provincia de Corrientes. Los suelos de la provincia son mayoritariamente ácidos y pobres en materia orgánica y nutrientes, especialmente fósforo y nitrógeno (P-extractable < 3 ppm y MO ≤ 2%), nutrientes fundamentales para el crecimiento y desarrollo de las plantas. Por esto el uso de fertilizantes en los cultivos y pasturas es indispensable para lograr buenos resultados que justifiquen la inclusión de estos en los sistemas. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la fertilización sobre la acumulación de biomasa aérea (ABA) y la densidad de la misma en 12 pasturas megatérmicas.

Materiales y métodos

El ensayo se realizó en la EEA INTA Corrientes (27°40'25.87"S 58°45'18.40"O) el día 27/11/14, en un suelo Argiudol acuíco (pH: 5,9; MO: 1,9% y P: 2,6 ppm). La siembra fue convencional, utilizando los kg de semillas necesarios para obtener 25 plantas/m² (5-12 kg semillas/ha según especie). Cada parcela estuvo constituida por 9 surcos de 5m largo separados a 0,20 m. Post corte de limpieza y emparejamiento (septiembre), en octubre de 2017 se realizó la fertilización y los tratamientos fueron: F1. Testigo, sin fertilización; F2. N:46-P:0 kg/ha (100 kg/ha de urea) y F3. N:46 kg/ha y P:55,2 kg/ha (120 Kg/ha de superfosfato triple de calcio y 100 kg/ha de urea). Las pasturas evaluadas fueron: 1-*Chloris gayana* cv.Callide, 2-*C. gayana* cv.Tolga, 3-*C. gayana* cv.Mariner, 4-*Brachiaria brizantha* cv.Marandú, 5-*B. brizantha* cv.Toledo, 6-*B. brizantha* cv.Piata, 7-*B. ruziziensis*, 8-*B. humidicola* cv.Llanero, 9-*B. Hib.* cv.Mulatoll, 10-*B. Hib.* exp.1, 11-*B. Hib.* exp.2 y 12-*Setaria sphacelata* cv.Narok.

Los cortes para evaluar la ABA se realizaron desde el emparejamiento, un corte por estación (dic-mar-jun). Todas las pasturas se cortaban en el mismo momento. La altura de corte fue de 10-12 cm del suelo. Las precipitaciones

acumuladas fueron de 1283 mm y la temperatura media fue de 22,8 °C. Con la altura de la planta al momento del corte y la ABA se calculó la densidad en kg de MS/m³. El diseño fue un BCA con tres repeticiones donde se evaluaron tres tratamientos de fertilización. Se realizó ANOVA y comparación de medias (LSD p<0,05) por medio del programa Infostat.

Resultados y Discusión

Se encontraron efectos significativos de interacción entre tratamiento de fertilización y las diferentes pasturas (p<0,05). El valor máximo de ABA correspondió a F3 y el mínimo a F1 para todas las pasturas evaluadas, demostrando el efecto sinérgico entre P y N. La interacción nitrógeno-fósforo implica una mayor producción de materia seca cuando al cultivo se aplican ambos nutrientes. El tratamiento F2 registro valores intermedios (cuadro 1) y evidencia la importancia de cubrir el déficit de P en este tipo de suelo.

Las mayores respuestas (ABA) a la fertilización (F3) se obtuvieron en las *Bracharias* híbridas demostrando el potencial de producción de estas respecto al resto de las pasturas. El parámetro densidad se calculó fue con el objetivo de iniciar a futuro relaciones de la estructura de las plantas en el comportamiento ingestivo. Aquí también fue significativa la interacción entre tratamiento de fertilización y las diferentes pasturas (p<0,05). Se verificó como la fertilización aumentó la densidad de las pasturas, variable que podría tener una relación positiva con el comportamiento ingestivo, como ser en el peso de bocado, tasa de bocado, tiempo de pastoreo y posiblemente una mejor eficiencia en la utilización de los recursos forrajeros.

Conclusiones

En Corrientes la producción de biomasa y densidad de esta en las diferentes pasturas está limitada por la baja fertilidad de los suelos. Por esto una fertilización con fósforo y nitrógeno al inicio de la primavera garantizará el logro de altas producciones y aumento de la densidad.

Cuadro 1. Acumulación de biomasa aérea (TnMS/ha) y densidad (kgMSm³) en las diferentes pasturas megatérmicas evaluadas para los tres tratamientos de fertilización.

Pastura	F1		F2		F3	
	ABA (TnMS/ha)	Densidad (kgMS/m ³)	ABA (TnMS/ha)	Densidad (kgMS/m ³)	ABA (TnMS/ha)	Densidad (kgMS/m ³)
1	5,2(±0,2)rst	0,28(±0,01)OP	8,1(±0,3)klm	0,68(±0,01)GHI	10,9(±0,5)fgh	0,72(±0,03)GHI
2	6,7(±0,3)nopq	0,3(±0,02)NO	9,8(±0,4)hij	0,74(±0,03)FG	13,4(±0,6)bc	1,18(±0,06)B
3	5,3(±0,1)rst	0,23(±0,01)OPQ	7,5(±0,4)lmnop	0,36(±0,02)MN	11,7(±0,8)defg	0,73(±0,04)FGH
4	5,3(±0,2)rst	0,22(±0,01)PQ	8,1(±0,4)klm	0,49(±0,01)JK	12,2(±0,8)cdef	0,81(±0,04)EF
5	6,2(±0,1)pqr	0,31(±0,01)NO	7,9(±0,3)klmn	0,46(±0,02)KL	15,1(±0,7)a	1,36(±0,06)A
6	5,7(±0,2)qrs	0,22(±0,01)PQ	10,1(±0,5)hi	0,67(±0,04)GHI	14,4(±0,6)ab	0,82(±0,03)E
7	4,3(±0,2)t	0,2(±0,004)PQR	7,7(±0,4)lmno	0,66(±0,03)GHI	10,3(±1)ghi	0,66(±0,03)HI
8	6,4(±0,2)opqr	0,26(±0,004)OP	9,1(±0,9)jkl	0,55(±0,05)J	11,9(±0,4)def	0,91(±0,03)D
9	4,8(±0,2)st	0,22(±0,01)PQ	6,9(±0,3)mnopq	0,49(±0,04)JK	14,3(±0,7)ab	1,07(±0,02)C
10	4,6(±0,2)st	0,12(±0,01)R	7,4(±0,5)lmnop	0,38(±0,01)LMN	11,5(±0,6)efg	0,41(±0,02)LM
11	5,7(±0,2)qrst	0,27(±0,01)OP	8,5(±0,6)jkl	0,51(±0,04)JK	13,1(±0,5)bcd	0,71(±0,01)GHI
12	4,3(±0,2)st	0,17(±0,002)QR	6,9(±0,1)mnopq	0,64(±0,06)I	12,7(±0,9)cde	1,31(±0,04)A

Letras minúsculas diferentes indican diferencias significativas en ABA (TnMS/ha) según test LSD(p<0,05).

Letras mayúsculas diferentes indican diferencias significativas en densidad (kgm³/ha) según test LSD(p<0,05).

PP 60 Efectos de la fertilización y altura de corte sobre la acumulación de biomasa área de pasto nilo (*Acroceras macrum*).Gandara, L.^{1*}, Pereira, M.M.¹, Ferrari Uzandizaga, S.C.¹, Luna, C.² y Fernandez, J.A.²¹ EEA INTA Corrientes. ² FCA-UNNE.

*E-mail: gandara.luis@inta.gob.ar

*Plant density and fertilization in the establishment of pasto nilo (Acroceras macrum).***Introducción**

El pasto Nilo (*Acroceras macrum*) es una especie forrajera originaria de África, C3, que presenta buena digestibilidad y adaptación en la región del Noroeste Argentino (NEA) especialmente en ambientes anegables. Esta especie puede ser muy importante para la provincia de Corrientes, debido a que ésta presenta una gran proporción (más del 50%) de suelos con problemas de exceso hídrico (encharcamiento y anegamiento). En la región NEA, las pasturas megatérmicas disponibles para estos ambientes presentan niveles productivos (producción secundaria) inferiores al pasto nilo. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de la altura de corte y fertilización con nitrógeno y fósforo y sobre la acumulación de biomasa de pasto nilo durante dos años.

Materiales y métodos

El ensayo se llevó a cabo en la EEA INTA Corrientes, en un suelo Argiudol ácuico (pH: 5,6; MO: 1,4% y P: 2,2 ppm). En una plantación de pasto nilo realizada en el 2015, en agosto de 2017 se realizó un corte de emparejamiento. Los tratamientos se generaron por la combinación de dos alturas de corte (remante de canopia) intensa (Int): 25% y moderada (Mo): 50% de la altura inicial y cinco tratamientos de fertilización, siendo T1: sin fertilización (SF); T2: fósforo (P) 55 kg/ha; T3: nitrógeno (N) 69 kg/ha; T4: nitrógeno y fósforo (NP) 69 y 55 kg/ha; y T5: nitrógeno y fósforo con reposición (NPr): 69 y 55 kg/ha y pos-corte se fertilizaba con 23 kg/ha de N y P. Para esto se utilizó UREA como fuente de nitrógeno (N) y superfosfato triple de calcio como fuente de fósforo (P). Estos tratamientos se evaluaron sobre las mismas parcelas durante dos años donde T2-T3 y T4 se realizaron una única vez, mientras el T5 se refertilizaba luego de cada corte. Cada tratamiento de fertilización y altura de corte correspondía a una parcela de 2 x 2 m (4 m²) con total de 30 parcelas.

La determinación de la acumulación de biomasa aérea (ABA), se determinó durante dos años con cortes con tijera de mano en 2 cuadros de 0,25m², estos se realizaban cuando las estructura del canopeo alcanzaba una altura de 40 a 50 cm (75 a 90 días). En el periodo 2017-2018 (266 días) se

realizaron 3 cortes y en el segundo periodo 2018-2019 (303 días) se realizaron 4 cortes. En gabinete se pesó el material verde (peso fresco) y se tomó una muestra para llevar a estufa (65 C°) por 72 hs y determinó el peso seco.

El diseño experimental fue un BCA con tres repeticiones donde se evaluó 5 tratamientos de fertilización, dos alturas de corte y dos años de mediciones. Los datos de ABA se analizaron con el análisis de la varianza del programa Infostat y las medias se compararon con el test de tukey (p<0,05).

Durante el periodo de mediciones las precipitaciones fueron de 1283 mm y 1463 mm para el año 1 y 2 respectivamente. La temperatura media fue de 22,8 °C y 23,05 °C para el año 1 y 2 respectivamente.

Resultados y Discusión

La interacción entre la fertilización, la intensidad de corte y el año resultó significativa (p<0,05) en la acumulación de biomasa. En el Cuadro 1 se puede observar que, en el primer año se obtuvieron mayores valores de ABA en todos los tratamientos respecto al año 2, esto se puede observar en los tratamientos donde solo se fertilizó al inicio (P, N y PN), en cambio en los tratamientos SF y NPr se mantuvo la ABA. La mayor ABA en los dos años se logró con NPr Int. Respecto a las alturas de corte, se constató una mayor cosecha de forraje (ABA) bajo cortes intensos (int), sin observar una disminución en la producción.

Conclusiones

La fertilización con fósforo y nitrógeno mejora la producción de biomasa aérea. Si bien la producción mermó en el año 2 (en los tratamientos sin reposición) habría un efecto residual de la fertilización, especialmente en el uso moderado. Sumado a esto se evidencia que no es suficiente aplicar fertilizantes un año y luego no reponerlo. El pasto nilo permitiría altas extracciones (intensivo) de forraje o eficiencias de cosecha sin disminuir su ABA.

Cuadro 1. Efecto de la altura de corte y la fertilización sobre la acumulación de biomasa aérea (ABA) en pasto nilo en los dos años de evaluación.

Tratamientos	Año 1	Año 2
	kgMS/ha	kgMS/ha
N Int	6892,9(±317,1)D	4261,7(±156,8)GH
N Mo	4457,1(±168,6)FG	3885,1(±146,9)GH
NP Int	10930,1(±402,1)B	6080,2(±279,7)E
NP Mo	6738,4(±254,8)DE	4558,9(±172,3)FG
NPr Int	12459,1(±471,1)A	12583,1(±475,8)A
NPr Mo	8714,8(±107,2)C	10665,2(±435,3)B
P Int	7195,3(±264,7)D	4616,8(±212,3)FG
P Mo	5168,8(±190,2)F	3687,2(±169,6)HI
SF Int	3904,6(±149,3)GH	3061,1(±117,1)IJ
SF Mo	2446,4(±92,5)J	2867,1(±108,4)J

Letras diferentes indican diferencias significativas (p<0,05) entre tratamientos de fertilización, alturas de corte y año según test de tukey p<0,05.

PP 61 Efecto de la fertilización nitrogenada sobre la producción de forraje de remolacha forrajera (*Beta vulgaris L.*) en condiciones de riego en la Norpatagonia.

Gallego, J.J.^{1,2*}, Neira Zilli, F.¹, Baffoni, P.^{1,3} y Garcilazo, M.G.¹

¹EEA Valle Inferior, Convenio Pcia. de Río Negro-INTA. ²Universidad Nacional del Comahue. C.U.R.Z.A. ³Universidad Nacional de Río Negro.

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

*Effect of nitrogen fertilization on production of fodder beet forage (*Beta vulgaris L.*) irrigation conditions in the North Patagonia.*

Introducción

En los sistemas de producción de carne y/o leche de los valles de la Norpatagonia se presenta un déficit de forraje entre los meses de mayo a septiembre que en general se cubren con heno de pasturas, silajes de maíz/sorgo y verdeos invernales. Es por ello que cultivos como la remolacha forrajera (*Beta vulgaris L.*) presenta una alternativa promisorio como cultivo energético, pero que requiere de estudios con mayor detalle en cuanto al manejo del cultivo y el efecto de la fertilización con nitrógeno (N) sobre el rendimiento y el estado sanitario del cultivo.

Estudiar el efecto de la fertilización nitrogenada sobre la producción de forraje, la composición morfológica y la sanidad del cultivo de remolacha.

Materiales y métodos

El experimento se sembró el 23-12-2017 en la EEA Valle Inferior, Viedma, Río Negro (40° 48' S, 63° 05' W y 4 msnm). En un suelo "Serie Chacra", de textura arcillo limoso, con un pH de 8,3; CE de 0,4 mS/cm², MO de 2,8%, nitrógeno total de 0,2% y fósforo (Olsen) de 13 ppm en 0-20 cm. El material genético utilizado correspondió al híbrido Gitty KWS.

El sistema de siembra fue en surcos a 0,8 m, en parcelas de 3,2 m de ancho y 6 m de largo (19,2 m²). El diseño experimental fue en bloques completos al azar (r=4). Se evaluaron cinco dosis de fertilización con nitrógeno (N), urea (46:0:0): 0, 50, 100, 200 y 400 kg N ha⁻¹; aplicándose en dos estados fenológicos: 5-6 y 10-11 hojas verdaderas que corresponden a las fechas 03-1 y 28-1-18 respectivamente. A la siembra se fertilizó con 100 kg ha⁻¹ de fosfato di amónico. La densidad de siembra fue de 13 semillas por metro lineal. Se realizaron 11 riegos gravitacionales en surco, equivalentes a 1.320 mm y se registraron precipitaciones de 214 mm. Se realizó la cosecha en forma manual el 01-6-2018 con el cultivo en estado vegetativo. Se midió la biomasa sobre 3 surcos de cada tratamiento, se pesó el material verde y una muestra de 2 plantas por tratamiento fue secada en estufa a 60°C para la determinación de MS. Se determinó la producción de materia verde (MV) y MS (t ha⁻¹), N° de plantas a cosecha (metro lineal), composición morfológica del cultivo (% de biomasa aérea y subterránea), % de MS a cosecha de planta entera y de sus componentes (hoja y raíz). En la cosecha, en 20 plantas de cada tratamiento, se determinó la incidencia (%) de *Rhizoctonia solani* en raíces. La enfermedad se confirmó mediante aislamientos en agar papa glucosado (APG) de las muestras con síntomas del hongo. Los datos de producción de MS, MV, N° de plantas y composición morfológica (CM) se analizaron con ANOVA y para la comparación de medias se utilizó el test de LSD (5%).

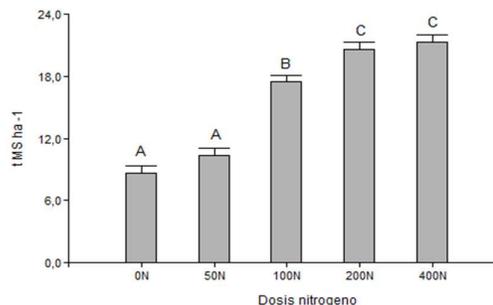


Figura 1. Producción de forraje de remolacha forrajera con diferentes dosis de N (t MS ha⁻¹). Letras distintas en barras indican diferencias significativas entre tratamientos (LSD < 5%).

Resultados y Discusión

El tratamiento 100N produjo un 84% más de forraje que el testigo y 50N, que no se diferenciaron entre sí. Entre 200 y 400N el promedio de producción fue 21 t MS ha⁻¹, sin diferencias entre ellos (Figura 1). La CM solo se modificó con 400N aumentando la biomasa aérea, aunque fue el tratamiento de menor %MS en la planta entera (Cuadro 1). Los tratamientos con 0 y 50N presentaron 40 y 25% de incidencia del hongo respectivamente, mientras que los restantes tratamientos no superaron el 5%.

Cuadro 1. Tratamientos, N° de plantas/m lineal, porcentaje de MS (%) de raíz, hoja y planta entera, composición morfológica (%) y producción de materia verde (MV t ha⁻¹).

Dosis N	N° plts m lineal	Raíz Hoja Planta entera			Composición morfológica		MS Raíz t ha ⁻¹
	 %MS.....	%Hoja	%Raíz	%Hoja	%Raíz	
0N	8 a	21,6	20,2	21,4 a	13,2 b	86,8 a	7,5 c
50N	9 a	21,4	19,5	21,2 a	11,8 b	88,2 a	9,1 c
100N	10 a	20,3	17,4	19,9 b	11,2 b	88,8 a	15,5 b
200N	9 a	18,2	18,3	18,2 c	14,1 b	85,9 a	17,7 a
400N	9 a	16,3	14,5	15,9 d	18,7 a	81,3 b	17,3 a

Letras distintas en columnas indican diferencias significativas entre tratamientos (LSD < 5%).

Conclusiones

La fertilización con dosis medias de N (100-200N) es una tecnología necesaria para lograr una alta producción de forraje y aumentar la fracción energética de la planta (Raíz). La fertilización mejoró la performance sanitaria del cultivo y sumado a la mayor disponibilidad de N, aumentó su producción.

Agradecimientos

Los autores agradecen a los Sres. Marcos Tarqui y Horacio Pallao por sus aportes en la recolección de datos.

PP 62 Aplicación de Nitrógeno en agropiro (*Thinopyrum ponticum*) y dos cultivares de festuca (*Festuca arundinacea*) en norpatagonia. 1. Producción de forraje.

Colabelli, M.R.^{1*}, Gallego, J.J.^{2,3}, Zubillaga, M.F.¹, Neira Zilli, F.² y Miñón, D.P.^{1,2}

¹Universidad Nacional de Río Negro; ²EEA Valle Inferior, Convenio Pcia. de Río Negro-INTA.; ³UNCO-CURZA.

*E-mail: mcolabelli@unrn.edu.ar

Nitrogen application in wheatgrass and two tall fescue cultivars in north patagonia. 1. Forage production.

Introducción

El objetivo del trabajo fue cuantificar el efecto de la aplicación de N en diferentes momentos y dosis, sobre la producción de forraje otoño-inverno-primaveral, de pasturas puras de agropiro y de festuca alta de ecotipos mediterráneo y templado.

Materiales y métodos

El ensayo se realizó en la EEA Valle Inferior del Río Negro-INTA. Las pasturas de agropiro (cv. Barpiro), festuca ecotipo mediterráneo (cv. Barverde) y ecotipo templado (cv. Baralta) fueron sembradas en parcelas (1,25*4m) en abril 2016. Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con 3 repeticiones. En el otoño de 2017 y 2018 se establecieron 4 tratamientos, resultantes de la combinación de 2 dosis de N (0 y 150 kg ha⁻¹ aplicados como urea), y 2 momentos de aplicación: otoño (O= 12/04/17 y 5/04/18) y fines de invierno (FI= 28/08/17 y 27/08/18). Los tratamientos fueron: T1: 0 N (en O y FI, control), T2: 75 kg N aplicado en O y 75 kg de N aplicado a FI, T3: 150 kg N aplicado en O y 0 kg de N aplicado a FI y T4: 0 kg N aplicado en O y 150 kg de N aplicado a FI. En el inicio del periodo experimental de ambos años se cortaron las parcelas a 5 cm y se aplicó un riego gravitacional por manto y 20 kg ha⁻¹ de P para evitar deficiencias. Se evaluó la acumulación de forraje (AF) por corte cuando alguna de las cubiertas alcanzó el 90-95% de radiación solar interceptada (RI) (corte rebrote O: 7/06/17 y 5/06/18). La RI se midió semanalmente con una barra ceptómetro Cavadevices. Sobre las mismas parcelas se realizó un nuevo corte a 5 cm y el 23/08/17 y el 27/08/18 y se aplicaron la dosis de N correspondiente a FI. La AF en FI se evaluó con el mismo criterio que para O (corte rebrote FI: 17/10/17 y 16/10/18). Para la determinación de AF se tomaron 2 muestras por parcela de 0,13 m² y se llevaron a laboratorio para determinar el porcentaje de materia seca (MS). Para ello, fueron secadas en estufa de aire forzado a 65 °C durante 48 hs. Con los valores de AF se realizó un análisis de la varianza que incluyó los factores bajo estudio (año, rebrote, tratamiento de N, especie/cv) y comparación de medias (LSD (p<0,05).

Resultados y Discusión

Solo hubo interacción triple (año*especie/cv*rebrote, p= 0,0241). En el rebrote de O, la AF mostró interacción año*especie/cv (p=0,0054) y efecto principal de tratamiento; la interacción estuvo explicada por la menor AF de A.Barpiro en el segundo año respecto de los dos cv de festuca, mientras que en el primer año su AF fue similar al cv templado de festuca. Los dos genotipos de festuca mostraron similares diferencias en la AF en los dos años evaluados (Cuadro 1a). Entre tratamientos, la dosis de 150+0 superó a 75+75 y ambas superaron a 0+150 y 0+0 (valores promedio para 2017-18, Cuadro 1a). Para el rebrote de FI hubo interacción

Año*especie (p=0,0019) y Año*tratamiento (p=0,0115). La primera interacción estuvo explicada por A.Barpiro que 2017 no difirió de F.Baralta mientras en 2018 presentó menor AF que este cv. La segunda interacción estuvo explicada por el tratamiento 75+75, que en 2017 fue superado por 0+150, mientras que en 2018 no mostraron diferencias significativas entre ambos (Cuadro 1b).

Cuadro 1. Acumulación de forraje en dos años y rebotes. a) Rebrote otoño y b) Rebrote Fines de Invierno

	a. Rebrote Otoño (kg MS.ha ⁻¹)	
	2017	2018
a) ESPECIE/CV		
F. Barverde	1776 a	1901 a
F. Baralta	1556 b	1333 b
A. Barpiro	1369 b	958 c
b) TRATAMIENTOS		
150+0	2086 a	
75+75	1597 b	
0+150	1121 c	
0+0	1101 c	
	b. Rebrote FI (kg MS.ha ⁻¹)	
	2017	2018
a) ESPECIE/CV		
F. Barverde	2351 b	1845 c
F. Baralta	2701 a	2670 a
A. Barpiro	2790 a	2056 b
b) TRATAMIENTOS		
150+0	2804 c	2067 b
75+75	3083 b	2696 a
0+150	3493 a	2786 a
0+0	1076 d	1210 c

Lectura vertical: letras distintas indican diferencias significativas entre especies/cv y dosis de N (p<0,05).

Conclusiones

El cv mediterráneo de festuca se destacó por su producción de forraje otoño-invernal en el rebrote de O, mientras que el cv. templado de festuca y A.Barpiro se destacaron por su mayor producción en el rebrote de FI. La fertilización N en otoño incrementó la AF siendo esta respuesta superior en una única aplicación que particionada. La respuesta a la fertilización N en FI no fue concluyente respecto de particionar la dosis, dado que difirió entre años. Ambos resultados revelan que pudo no alcanzarse el techo productivo con la máxima dosis evaluada.

Financiamiento

El presente trabajo contó con financiamiento de INTA y de la Universidad Nacional de Río Negro (Proyecto 40-C-586).

PP 63 Aplicación de Nitrógeno en agropiro (*Thinopyrum ponticum*) y dos cultivares de festuca (*Festuca arundinacea*) en norpatagonia. 2. Calidad de forraje.

Colabelli, M.R.^{1*}, Gallego, J.J.^{2,3}, Zubillaga, M.F.¹, Neira Zilli, F.² y Miñón, D.P.^{1,2}

¹Universidad Nacional de Río Negro; ²EEA Valle Inferior, Convenio Pcia. de Río Negro-INTA.; ³UNCO-CURZA.

*E-mail: ncolabelli@unrn.edu.ar

Nitrogen application in wheatgrass and two cv. of tall fescue in north patagonia. 2. Forage quality.

Introducción

La fertilización nitrogenada (N) afecta la calidad del forraje, aumentando el contenido de N, aunque la magnitud de esta respuesta depende de la especie involucrada. Se hipotetiza que la fertilización N incrementará la calidad del forraje de agropiro y dos cv de festuca, y que dicha respuesta variará en función del material genético. El objetivo del trabajo fue cuantificar el efecto del N en diferentes momentos y dosis, sobre el contenido de N y su evolución en la biomasa aérea (BA) de pasturas de agropiro y dos ecotipos de festuca alta.

Materiales y métodos

El ensayo se realizó en la EEA Valle Inferior del Río Negro-INTA. Las pasturas de agropiro (cv. Barpiro), festuca ecotipo mediterráneo (cv. Barverde) y ecotipo templado (cv. Baralta) fueron sembradas en parcelas (1,25*4m) en abril 2016, en suelo de pH 8, N total 0,14% y materia orgánica 3%. Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con 3 repeticiones. En el otoño de 2017 se establecieron 4 tratamientos, resultantes de combinar 2 dosis de N (0 y 150 kg ha⁻¹ aplicados en forma de urea), y 2 momentos de aplicación: otoño (O= 12/04/2017) y fines de invierno (FI= 28/08/2017). Los tratamientos fueron: T1: 0 N (en O y FI, control), T2: 75 kg N aplicado en O y 75 kg de N aplicado a FI, T3: 150 kg N aplicado en O y 0 kg de N aplicado a FI y T4: 0 kg N aplicado en O y 150 kg de N aplicado a FI. En el inicio del periodo experimental se cortaron las parcelas a 5 cm y se adicionaron 20 kg ha⁻¹ de P y riego gravitacional por manto para evitar deficiencias. Sobre las mismas parcelas se realizó un nuevo corte a 5 cm el 23/08/2017 y se aplicaron las dosis de N del momento FI. Se evaluó la evolución de la BA y el %N en 3 fechas (rebrote O: 3/05, 26/05 y 7/06/2017; rebrote FI: 18/09, 2/10 y 17/10/2017). En cada fecha, se cortaron 3 muestras por tratamiento y repetición de 0,04 m². En laboratorio, las muestras se secaron a 65 °C durante 48 hs, para determinar %MS y %N por Kjeldhal. Se determinaron las ecuaciones de dilución del N en la BA como %N= a BA^{-b} (Lemaire y Salette, 1984), donde **a** es el coeficiente de la variación del %N en la BA y **-b** es el coeficiente de dilución (descenso del %N con el incremento de BA). Se realizaron análisis de la varianza del %N al final de cada rebrote que incluyeron los factores bajo estudio (momento de aplicación, dosis de N, especie/cv, y su interacción), y luego comparación de medias (LSD, p<0,05).

Resultados y Discusión

No hubo interacción triple (p=0,0993); se observó interacción doble del momento con la especie/cv y dosis. El agregado de N provocó un efecto positivo sobre el valor nutritivo del forraje, al incrementar el %N tanto al finalizar el rebrote de O como de FI (7/06 y 17/10/2017, Cuadro 1). El tratamiento de una única dosis de N aplicado en ambas estaciones superó a la aplicación particionada de N, y estos al

tratamiento testigo. El %N también difirió entre especies/cv evaluados, aunque solo en el rebrote de O este efecto fue significativo (Cuadro 1). La variación del %N observada entre especies/cv en el rebrote de O puede asociarse a la dilución del N absorbido en la BA (Cuadro 2). El rebrote de FI registró mayor BA que el rebrote otoñal (Colabelli et al., resumen previo, parte 1); ello sumado a que en FI ocurren cambios morfofisiológicos asociados al estado reproductivo, pudieron determinar mayor dilución del N y la falta de diferencias entre las especies/cv en este rebrote.

Cuadro 1. Porcentaje de nitrógeno (%N) en biomasa aérea

	N (%)	
	Rebrote O	Rebrote FI
a. TRATAMIENTO		
150+0	2,73 a	1,84 c
75+75	2,58 b	2,18 b
0+150	2,12 c	2,71 a
0+0	2,01 c	1,77 c
b. ESPECIE/CV		
A. Barpiro	2,76 a	2,21 a
F. Baralta	2,37 b	2,02 a
F. Barverde	2,04 c	2,14 a

Lectura vertical: letras distintas indican diferencias significativas (p<0,05).

Cuadro 2. Coeficiente de dilución (-b) y R²

Especie/cv	Trat N	a. REBROTE OTOÑO		b. REBROTE FI	
		Coef -b	R ²	Coef -b	R ²
A. Barpiro	0+0	-0,18	0,57	-0,13	0,45
A. Barpiro	75+75	-0,11	0,79	-0,34	0,81
A. Barpiro	150+0	-0,25	0,88	-0,28	0,90
A. Barpiro	0+150	-0,18	0,57	-0,38	0,92
F. Baralta	0+0	-0,18	0,74	-0,34	0,71
F. Baralta	75+75	-0,11	0,37	-0,31	0,96
F. Baralta	150+0	-0,31	0,81	-0,19	0,41
F. Baralta	0+150	-0,18	0,74	-0,48	0,93
F. Barverde	0+0	-0,26	0,51	-0,07	0,07
F. Barverde	75+75	-0,51	0,67	-0,37	0,91
F. Barverde	150+0	-0,31	0,91	-0,34	0,62
F. Barverde	0+150	-0,26	0,51	-0,44	0,74

Conclusiones

La fertilización nitrogenada incrementó el %N en el forraje otoño-invierno-primaveral diferencialmente entre especies por ende es factible incrementar los valores de proteína del forraje en la estación fría del año utilizando diferentes combinaciones de gramíneas perennes y dosis estratégicas de nitrógeno.

Bibliografía

LEMAIRE, G. y SALETTE, J. 1984. Agronomie 4 (5): 423-430.

Financiamiento

El presente trabajo contó con financiamiento del INTA y de la Universidad Nacional de Río Negro (Proyecto 40-C-586).

PP 64 Acumulación de materia seca y calidad nutricional en relación con el desarrollo fenológico de alfalfa.Matinata, E.J.^{1*}, Viviani Rossi, E.², Ferri, C.M.³, Basigalup, D.⁴, Sáenz, A.M.³, Clich, I.¹ y Palomeque, L.¹¹EEA Chubut (INTA), ²Unidad Integrada EEA Balcarce (INTA)-Fac. Cs. Agrarias (UNMdP), ³Fac. Agron. (UNLPam), ⁴EEA Manfredi (INTA).

*E-mail: matinata.eduardo@inta.gob.ar

*Dry matter accumulation and nutritional quality in relation to morphological development of alfalfa.***Introducción**

El Valle Inferior del Río Chubut (VIRCH) es el más importante de la región árida de la Patagonia Austral, siendo abastecedor de alimentos e insumos a la provincia y región. Una de las actividades fundamentales es la producción de alfalfa para heno bajo la forma de fardo. En la actualidad, se confeccionan pellets de alfalfa, para su distribución en la zona como estrategia de agregado de valor a la producción local. Entre los principales inconvenientes detectados se encuentra la variabilidad de los contenidos proteicos en los henos destinados a la fabricación de pellets, asociada con la proporción de hojas al momento de confección. Por lo tanto, se requeriría ajustar el manejo agronómico durante el cultivo y la confección del heno destinado al peletizado. El objetivo fue evaluar el momento fenológico del cultivo donde se optimice la acumulación de materia seca y su composición química-biológica.

Materiales y métodos

El estudio se realizó durante la estación de crecimiento 2016-2017, en la localidad de 28 de Julio del VIRCh (LS: 43°23'7.21" y LO: 65°52'25.50"), sobre un lote de alfalfa cv Venus (89 plantas m⁻²) implantado en 2010 en un suelo franco (Clase II, 2,5% de MO, 28.8ppm de P Bray). El diseño experimental fue en parcelas divididas en el tiempo con dos factores (estados fenológicos y cortes) en 4 bloques. Se evaluaron 5 estados fenológicos: pre botón, botón floral, 10%, 50% y floración plena, según escala de Kalu y Fick, (1981) y cortes hasta el cese del crecimiento (4 cortes para pre botón, botón floral y 10% de floración y 3 para 50% y floración plena). Los grados días (base 5 °C) promedio acumulados al momento fenológico de corte fueron 475, 518, 535, 578 y 594 para pre botón, botón, 10, 50 y 100% de floración. Se realizaron dos réplicas en el mismo ambiente. Los cortes a 5 cm se realizaron con moto-guadañadora en una superficie de 5 m² por parcela. Las muestras fueron secadas en estufa (60 °C hasta peso constante), se molieron y se determinó la composición química-biológica de la materia seca (MS): proteína bruta (PB), fibra en detergente neutro (FDN) y ácido (FDA), lignina en detergente ácido (LDA), digestibilidad estimada de la materia seca (DEMS), cenizas (CEN) y energía metabolizable (EM), utilizando tecnología NIRS complementada con los métodos convencionales de laboratorio. La acumulación de MS aérea se obtuvo mediante la suma de la MS cosechada en cada uno de los cortes. Las variables de composición química-biológica promedio para cada tratamiento, se obtuvieron

ponderando cada una de estas variables por la MS aérea. Los datos se analizaron mediante ANVA y las medias se compararon mediante la prueba Tuckey ($\alpha < 0,05$).

Resultados y Discusión

La acumulación de MS aérea presentó una variación de 4,8 t ha⁻¹ entre los estados fenológicos en los cuales se efectuaron los cortes. Durante la época otoñal, el acortamiento de los días y las bajas temperaturas (Poole et al 2003) impidieron que se alcanzaran los estados de 50% y floración plena, por lo cual el último corte fue omitido en dichos tratamientos. Por este motivo, probablemente, la MS acumulada con cortes al estado de botón floral superó ($p > 0,05$) a los realizados en los estados de desarrollo tardíos (Figura 1). En lo que respecta a composición química-biológica, los cortes realizados desde pre-botón hasta 10% de floración, en general, presentaron valores mayores de PB, DMS, CEN y EM y menores de la fracción fibrosa (FDN, FDA y LDA), destacándose el corte en botón floral (Cuadro 1).

Conclusiones

El corte en botón floral permitiría maximizar la MS aérea acumulada y su calidad nutricional.

Agradecimientos

Los autores agradecen al Grupo Nutrición Animal y Calidad de Productos de la EEA Anguil, INTA.

Bibliografía

POOLE G., PUTNAM D. y ORLOFF S. 2003. 33rd California alfalfa and forage symposium, p. 191-200. <https://alfalfa.ucdavis.edu>.
KALU B.A. y FICK G.W. 1983. Crop Science 23:1167-1172.

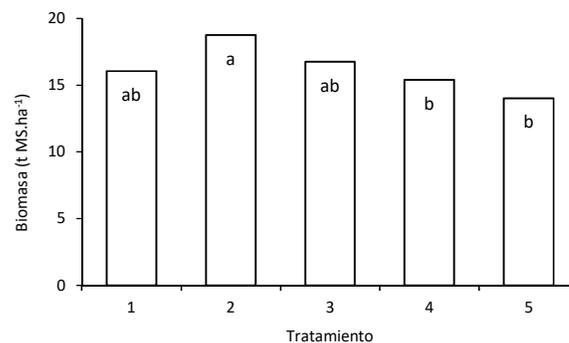


Figura 1. Materia seca aérea acumulada en los diferentes tratamientos de corte según estado fenológico. 1) pre botón, 2) botón floral, 3) 10%, 4) 50% y 5) floración plena.

Cuadro 1. Concentración de proteína bruta (PB), fibra en detergente neutro (FDN) y ácido (FDA), lignina en detergente ácido (LDA) digestibilidad de la materia seca (DMS), cenizas (CEN) y energía metabolizable (EM) en alfalfa con distintos estados de desarrollo. Valores posteriores al \pm indican Error Estándar.

Tratamientos	PB	FDN	FDA	LDA	DEMS	CEN	EM
Pre-botón	19,1 \pm 0,32 a	47,6 \pm 0,56 a	34,1 \pm 0,44 bc	5,7 \pm 0,91 b	62,3 \pm 0,35 b	10,3 \pm 0,17 b	2,2 \pm 0,01 b
Botón	20,3 \pm 0,34 a	48,1 \pm 0,59 a	36,7 \pm 0,47 a	6,2 \pm 0,11 a	67,1 \pm 0,37 a	11,3 \pm 0,18 a	2,4 \pm 0,01 a
10% floración	18,6 \pm 0,34 a	48,9 \pm 0,6 ab	35,2 \pm 0,48 ab	6,0 \pm 0,11 c	61,5 \pm 0,37 bc	10,5 \pm 0,18 b	2,2 \pm 0,01 b
50% floración	16,4 \pm 0,36 b	50,5 \pm 0,63b	36,3 \pm 0,51 c	6,3 \pm 0,11 ac	60,6 \pm 0,39 cd	9,6 \pm 0,19 b	2,2 \pm 0,01 c
Plena floración	15,3 \pm 0,35 b	53,0 \pm 0,62c	38,9 \pm 0,49 d	7,1 \pm 0,11 d	58,6 \pm 0,39 d	9,1 \pm 0,19 b	2,0 \pm 0,01 d

En la misma columna, medias con letras distintas indican diferencias significativas ($p < 0,05$) entre sí.

PP 65 Efecto de la densidad de siembra en tres variedades de cebada (*Hordeum vulgare* L.) cosechados en tres etapas, respecto a sus parámetros productivos y composición química.

Contreras, J.L.^{1*}, Ramirez, H.¹, Cordero, A.G.², Curasma, J.¹, Tunque, M.¹ y Bollati, G.P.³

¹Docente y miembros de investigación del Proyecto de FOCAM y del Laboratorio de Nutrición animal y Evaluación de alimentos de la Universidad Nacional de Huancavelica-Perú² Docente de la Escuela de Posgrado de Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Huancavelica-Perú. ³Laboratorio de Análisis de forrajes Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Católica de Córdoba-Argentina

*E-mail: jose.contreras@unh.edu.pe

*Effect of sowing density on three varieties of barley (*Hordeum vulgare* L.) harvested in three stages, with respect to their production parameters and chemical composition.*

Introducción

La cebada, ha llegado a convertirse en uno de los cultivos más importantes de la sierra, por su amplia adaptación a diversos climas y suelos, así como a su rusticidad. Sin embargo, se ve afectado por factores climáticos (irregularidad de las lluvias, las sequías y el granizo), y la altitud a la que se siembra, superior a los 3,600 msnm.

La obtención de las nuevas líneas de cebada, adaptadas a las condiciones de sierra, junto a los servicios de extensión agrícola y de crédito, revertiría esta situación. La producción de forraje y la composición química de la cebada es afectado por varios factores tales como la densidad de siembra, tipo de suelo, clima, altitud del lugar de cultivo, la variedad a cultivar, etc.

Materiales y métodos

El trabajo se llevó a cabo en el predio de la Universidad Nacional de Huancavelica, en el distrito, provincia y departamento de Huancavelica Perú, con el objetivo de encontrar una variedad de cebada que muestre adecuados rendimientos en la producción de forraje. El trabajo de campo se realizó entre diciembre 2015 y mayo 2016. Para el estudio se sembraron al voleo tres variedades de cebada forrajera (Centenario, INIA 411 y UNA 80) con densidades de siembra de 90, 100 y 110 kg/ha y se ha cosechado en tres etapas (90, 110 y 130 días). Para el establecimiento de la parcela experimental se instalaron 27 sub-parcelas de 16m² cada una; en las cuales fueron distribuidas aleatoriamente las semillas de cada variedad de cebada y densidad en un diseño experimental completamente al azar con arreglo factorial de 3x3x3 con 3 repeticiones

Las muestras tomadas en campo fueron enviadas al laboratorio de Nutrición y Evaluación de Alimentos de la

Universidad Nacional de Huancavelica (LUNEA) para su análisis de composición química como: materia seca (%MS), proteína (%P), materia orgánica (%MO), Fibra Detergente Neutro (%FDN), Fibra Detergente Ácido (%FDA) y ceniza (%CZ) según el método AOAC (1990). Los datos fueron analizados con el Programa Estadístico SAS 9.4

Resultados y Discusión

Se ha encontrado que a mayor tiempo de cosecha se produce mayor cantidad de forraje (Cuadro 1), sin embargo, la calidad de forraje disminuye para % Proteína (11,74, 7,00, 3,06), pero presenta un valor de óptimo para FDN (Cuadro 1) y FDA (Cuadro 1), a los 90, 110 y 130 días respectivamente. Las densidades de siembra y las variedades de cebada, no influyen significativamente en producción de forraje. La densidad de 110 kg/ha presentó mayor contenido en Proteína (8,31%), Ceniza (6,45%) y FDA (39,94%) y en la variedad de cebada INIA 411 (8,15, 6,45, 54,53, 39,94) en % Proteína, %Ceniza, %FDN y %FDA respectivamente.

Conclusiones

Se concluye que a mayor tiempo de cosecha aumenta la producción de forraje, pero con una muy marcada disminución en el contenido proteico del material vegetal.

Agradecimientos

A los fondos económicos de proyecto FOCAM "Evaluación de la siembra de avena y cebada asociado a la vicia y conservar el forraje para la alimentación de alpacas...".

Bibliografía

A.O.A.C., 1990. Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemists. The Association: Arlington, VA, Vol. II, 15th ed.

Cuadro 1. Medias de rendimientos de la siembra de Cebada para los factores y variables en estudio.

FACTOR/VARIABLE	PRODUCCION FORRAJE (Tn/ha)	PROTEINA (%)	CENIZA (%)	FDN (%)	FDA (%)
1. EDAD DE COSECHA					
90 DIAS	4,08 C	11,74 A	7,25 A	52,40 B	37,74 B
110 DIAS	6,84 B	7,00 B	6,14 B	57,06 A	45,35 A
130 DIAS	9,02 A	3,06 C	4,16 C	53,03 B	36,08 C
2. DENSIDAD DE SIEMBRA					
90 kg/ha	7,28 A	7,06 B	5,90 AB	54,36 AB	39,49 A
100 kg/ha	6,39 A	8,31 A	6,10 A	53,45 B	40,42 A
110 kg/ha	6,27 A	6,43 B	5,55 B	54,69 A	39,26 A
3. VARIEDAD DE CEBADA					
Centenario	6,75 A	6,41 B	5,39 B	53,19 B	39,71 A
INIA 411	6,76 A	8,15 A	6,45 A	54,53 A	39,94 A
UNA 80	6,43 A	7,24 B	5,71 B	54,78 A	39,53 A

Letras diferentes en la misma columna, indican diferencias estadísticas significativas (p≤0,05)

PP 66 Producción de cultivares de raigrás anual en la frontera oeste del estado de Rio Grande do Sul.Dornelles, R.D.^{1*}, Azevedo, E.B., Rodrigues, C.R., Faleiro, E.A., Comassetto, D.S., Barreto, M.T. y Pinto, A.G.¹Fundación Universidad Federal del Pampa, Campus Uruguaiana, Rio Grande do Sul - Brasil.

*E-mail: renatadarosadornelles@gmail.com

*Production of annual ryegrass cultivars on the western border of the state of Rio Grande do Sul.***Introducción**

El raigrás anual (*Lolium multiflorum* Lam.) es la especie forrajera más utilizada en la región sur de Brasil, debido a las características de alta producción de materia seca y calidad nutricional (Tonetto et al., 2011). Sin embargo, se sabe que estas características son directamente influenciadas por factores ambientales, pudiendo expresar diferentes comportamientos en distintas regiones de cultivo. Siendo así, el presente estudio ha tenido como objetivo evaluar la producción de materia seca total de cultivares de raigrás anual a las condiciones edafoclimáticas de la frontera oeste del Rio Grande del Sur.

Materiales y métodos

El experimento fue conducido en los años 2016/17 y 2017/18 en la estación experimental de la Universidad Federal del Pampa - Campus Itaqui, Rio Grande del Sur (29°07'31 "S, 56°33'11" W, altitud 57 m). Según la clasificación climática de Köppen, el clima es del tipo Cfa, subtropical sin estación seca definida y el suelo del lugar de estudio es clasificado como Plintisol Argilúvico distrófico.

Los tratamientos evaluados fueron tres cultivares diploides (Le 284, BRS Ponteio y Camaro) y cinco tetraploides (Potro, Bar HQ, Winter Star, Escorpio, Barjumbo). El diseño experimental utilizado fue en bloques al azar con cuatro repeticiones, utilizando parcelas de 4,25 m² compuestas por cinco líneas con espaciado entre sí de 0,17 m, considerando parcela útil las tres líneas centrales descartando las borduras.

La evaluación de la producción de materia seca total fue realizada por medio de cortes sucesivos tomando como criterio la altura del dosel forrajero (20 cm) y dejando un remanente del 50%. Después de los cortes, las muestras fueron pesadas para la determinación de la producción de materia verde, y luego fueron retiradas submuestras de 500 g, acondicionadas en bolsas de papel y llevadas a estufado ventilación forzada de aire a 55 °C por 72 horas. Luego las muestras se pesaron nuevamente para determinar el contenido de materia seca (MS,%).

Al final del experimento se sumaron las productividades de cada corte dentro de cada tratamiento para la

determinación de la producción de materia seca total (PMST, kg). Los datos obtenidos para producción total de materia seca de los dos años del experimento fueron sometidos al análisis de varianza considerando el efecto del cultivar, del año de evaluación y la interacción entre ambos. Cuando se observó significancia, las medias fueron comparadas por el test de Tukey al 5% de probabilidad de error. Todos los análisis se realizaron utilizando la aplicación estadística computacional Genes.

Resultados y Discusión

En el análisis conjunto de la producción de materia seca total, se verificó una interacción significativa entre los factores cultivar y el año de cultivo, por lo que se realizó una comparación de los promedios de los cultivares dentro de cada año de estudio. En 2016/2017, el cultivar Potro se destacó como el más productivo y el cultivar Escorpio como el menos productivo (Tabla 1), mientras que en 2017/2018 no hubo diferencia significativa entre las cultivares lo que explica la interacción cultivar*año. Se observó una diferencia significativa entre los años para las cultivares Potro y Winter, reduciendo ambos la producción de materia seca total en 2017/2018, lo que puede ser explicado por las diferentes condiciones climáticas presentadas cada año, pues la media de precipitación pluviométrica fue de 122,91 mm en 2016/2017 y en 2017/2018 fue de 203,85 mm, aunque la precipitación del segundo año fue mayor, no fue bien repartida a lo largo de los meses de evaluación, factor que pudo haber afectado negativamente la PMST de estos cultivares.

Conclusiones

El cultivar Potro presentó un elevado potencial productivo en el cultivo 2016/2017, sin embargo, demostró inestabilidad productiva en el segundo año de evaluación, por lo tanto, que se debería contar con más información de ambientes (años) para la recomendación de una variedad en particular.

Bibliografía

- LUPATINI et al. 2013. Rev. Ciência Animal Brasileira. (14):164-171.
TONETTO et al. 2011. Rev. Zootec. Trop. (2):169-178,

Cuadro 1. Producción de materia seca total (PMST, kg ha) de cultivares de raigrás anual en cada año del análisis conjunto, Itaqui - RS, 2016-2017/2017-2018.

Tratamiento	Nivel de ploidía	Cultivo 2016/2017	Cultivo 2017/2018
Escorpio	Tetraploide	1997,53 Ac	1711,99 A
Bar Hq	Tetraploide	2755,25 Abc	2225,69 A
Barjumbo	Tetraploide	2747,20 Abc	2245,71 A
Winter	Tetraploide	2911,50 A abc	1767,39 B
Potro	Tetraploide	4094,36 Aa	1511,11 B
LE 284	Diploide	2512,82 Abc	2403,80 A
Camaro	Diploide	2508,97 Abc	2405,41 A
BRS Ponteio	Diploide	3412,60 Aab	2646,31 A
Promedio		2867,53	2114,67
Cv (%)		25,87	13,58

Las medias seguidas por las mismas letras minúsculas en la columna y mayúsculas en la línea, no difieren significativamente entre sí por la prueba de Tukey a nivel del 5% de probabilidad de error.

PP 67 Productividad de leguminosas forrajeras hibernales en distintas épocas de siembra.Faleiro, E.A.^{1*}, Pinto, A.G.¹, Comassetto, D.S.¹, Barbosa, V.P.¹, Gavião, L.L.¹ y Azevedo, E.B.¹¹ Fundación Universidad Federal del Pampa (UNIPAMPA) Campus Itaqui, Itaqui, Rio Grande del Sur– Brazil.*E-mail: eduardo.faleiro15@hotmail.com*Productivity of winter forage legumes at different planting seasons.***Introducción**

En la ganadería de manera general, los pastos son la principal fuente de alimento para los bovinos y ovinos. Uno de los principales puntos clave para el éxito en el rendimiento de los pastos, es la fertilización de plantas forrajeras con el aporte de nitrógeno. En esa óptica, el uso de leguminosas forrajeras es considerado una alternativa viable para uso de los ganaderos.

Asociado a la elección de la leguminosa, la época de siembra es un factor preponderante para el éxito de una pastura. Los cambios de las condiciones hídricas, así como de la temperatura, del fotoperíodo y de la radiación solar disponibles a las plantas interfieren en la producción de esas forrajeras. El objetivo del presente trabajo fue evaluar las características productivas, de leguminosas forrajeras hibernales en distintas épocas de siembra en la frontera oeste del Estado del Río Grande del Sur.

Materiales y métodos

El experimento fue conducido en el área experimental del curso de Agronomía de la Universidad Federal del Pampa Campus Itaqui, Río Grande del Sur, Brasil, (Latitud 29° 9' 21.37 "S, Longitud 56° 33' 9.97" W, altitud de 74 metros). Según la clasificación climática de Köppen, el clima es del tipo Cfa, subtropical sin estación seca definida. El suelo del lugar de estudio se clasifica como Plintossolo Argilúvico distrófico (EMBRAPA, 2018).

El experimento fue dividido en bloques completos aleatorizados con cuatro repeticiones, cada bloque fue constituido por tres parcelas de 5m², al cual cada parcela contenía seis líneas, con espaciado de 0,17 cm entre líneas. Los tratamientos contemplaron dos especies de leguminosas forrajeras hibernales, siendo: lotus (*Lotus corniculatus* L.) cultivar URS BRS Postero y trébol blanco (*Trifolium repens* L.) cultivar BRS URS Entrevero, y diferentes fechas de siembra en el período de abril a agosto de 2018. La densidad de siembra utilizada fue de 9 kg ha⁻¹ lotus y 4 kg ha⁻¹ trébol blanco, la fertilización utilizada conforme a la recomendación del Manual de Calagem e Adubação para os Estados do RS e SC, 2016.

Los cortes se realizaron cuando las plantas alcanzaban 20 centímetros de altura, el área útil a ser considerada contempló de las tres líneas centrales de cada parcela, descontando 0,5 m de borde en cada extremo de la parcela. Las muestras después del corte fueron acondicionadas dentro de bolsas de papel Kraft y llevadas al invernadero de circulación forzada de aire por 72 horas a una temperatura de 55 °C para la determinación de la materia seca (MS). Al final del experimento, por medio de la suma de las productividades de cada corte dentro de los tratamientos, se determinó la producción de materia seca total (PMST, kg ha⁻¹).

Resultados y Discusión

Se observó que la siembra realizada al mes de abril (Cuadro 1), debido a una uniforme distribución de las lluvias, elevada radiación y menor oscilación de temperatura, propició los mayores resultados para producción de materia seca total (PMST, kg ha⁻¹) y el número de cortes, correspondiendo al lotus (BRS Postero) 4.365,42 kg ha⁻¹ con seis cortes, y al Trébol Blanco (BRS Entrevero) 3.371,09 kg ha⁻¹ con cuatro cortes. En el mes de mayo, las condiciones climáticas relacionadas con la temperatura y la radiación solar fueron similares a los meses de abril y junio pero la precipitación fue desuniforme en comparación con los meses de abril y junio, lo que explica una menor producción de materia seca en el mes de mayo.

Conclusiones

El mes de abril es el más indicado para la siembra de lotus y trébol blanco, cuando se busca el mejor aprovechamiento del potencial productivo de esas dos leguminosas forrajeras hibernales.

Bibliografía

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. 2018. Sistema brasileiro de classificação de solos. 5.ed. Brasília.

Cuadro 1. La época de siembra, el número de cortes y producción de materia seca total (PMST, kg ha⁻¹), en el municipio de Itaqui - RS, de abril a diciembre de 2018.

Fecha de siembra	13/04/2018	22/05/2018	20/06/2018	18/07/2018	17/08/2018
	PMST (kg MS ha ⁻¹)				
Lotus URS BRS Postero	4.365,42 A*	3.255,07 C	3.503,27 B	1.311,24 E	1.719,03 D
Trébol blanco BRS URS Entrevero	3.371,09 A	1.630,78 D	2.871,89 B	2.249,36 C	1.040,82 E
	Número de cortes				
Lotus URS BRS Postero	6 A	3 C	5 B	2 D	2 D
Trébol blanco BRS URS Entrevero	4 A	3 B	3 B	2 C	1 D

* Las medias seguidas de distinta letra mayúscula en la línea, dentro de la misma especie, difieren entre sí por la prueba de Tukey (p<0,05).

PP 68 Uso de sensores remotos en la determinación de la oferta de forraje del pasto *Brachiaria humidicola* subsp. *dictyoneura* bajo pastoreo en la Altillanura colombiana.

Díaz, R.A.^{1*}, Álvarez, M.¹, Pérez, O.¹, Gutiérrez, B.¹, Correal, W.¹ y Villalobos, M.¹

¹Agrosavia – Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria Centro de Investigaciones La Libertad Av. Km 17 Vía a Puerto López Villavicencio-Meta, Colombia.

*E-mail: rdiazg@agrosavia.co

*Use of remote sensors in the determination of forage offer of *Brachiaria humidicola* subsp. *dictyoneura* under grazing in the Colombian Altillanura.*

Introducción

La creciente intensificación del uso pastoril de las sabanas ácidas de los Llanos Orientales de Colombia, representada por la introducción de especies del género *Brachiaria*, requiere de la aplicación de herramientas tecnológicas que permitan la vigilancia, predicción e investigación de los sistemas ganaderos locales. El sensoramiento remoto es una herramienta que permite estimar aspectos relacionados con la nutrición mineral de los forrajes, la fijación de carbono, y evaluación de los estados fenológicos de las pasturas a costos relativamente bajos. Rigge et al., (2019) encontró que el pastoreo afecta la respuesta del Índice de Vegetación de Diferencia Normalizado (NDVI, por sus siglas en inglés), y lo atribuyen a las diferencias en la intensidad y la duración del pastoreo, la fertilización, los periodos de recuperación de las pasturas y los ciclos hidrometeorológicos. El objetivo de este trabajo fue relacionar la oferta de forraje evaluada en una pastura de *Brachiaria humidicola* subsp. *dictyoneura* en relación con el Índice NDVI generado a partir de las imágenes de satélite *Landsat 8* y *Sentinel 2*.

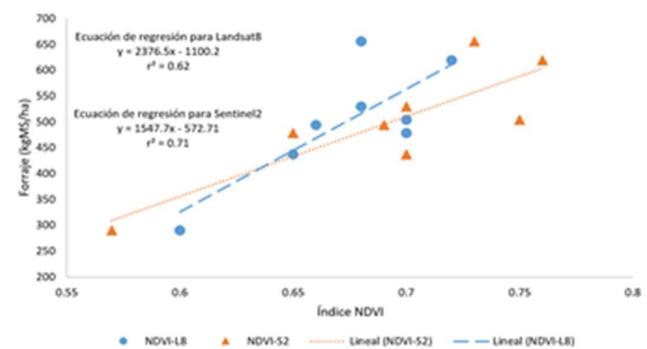
Materiales y métodos

El trabajo se desarrolló en el centro de Investigación Carimagua de la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria –AGROSAVIA– ubicado en el municipio de Puerto Gaitán - Meta, Colombia. La pastura se monitoreó a través de aforos de cosecha de forraje, en ocho potreros con un área aproximada de 2.6 ha cada uno, establecidos con *Brachiaria humidicola* subsp. *dictyoneura* bajo pastoreo de bovinos con periodos de descanso de 28 a 30 días. Para la obtención de las imágenes *Landsat 8* y *Sentinel 2*, se realizó una búsqueda en el portal del Servicio Geológico de los Estados Unidos- USGS para la fecha de los aforos (08 de diciembre de 2015) que corresponden a la época de sequía. La corrección atmosférica de las imágenes se realizó con el software libre *QGIS 2.18.14* mediante el método DOS1. Se utilizó el Índice NDVI calculado a partir de las bandas Infrarrojo cercano y Rojo de cada sensor para cada potrero. Los resultados fueron analizados en el software libre *R*.

Resultados y Discusión

La oferta promedio de forraje de *B. humidicola* de cada lote, calculada para la fecha de la toma de la imagen, se relacionó con los valores obtenidos de NDVI por los sensores *Landsat 8* y *Sentinel 2*; se obtuvieron medias de 0.67 ($\pm 0,037$) y 0,69 ($\pm 0,061$), respectivamente. Para *Landsat 8* los valores de NDVI fluctuaron entre 0,6 y 0,72 con un coeficiente de determinación (r^2) de 0,62 y para *Sentinel 2* el NDVI varió entre 0,57 y 0,76 con un r^2 de 0,71, estos valores se asocian a rendimientos de forraje que fluctúan en un rango entre 290 y 656 kgMS/ha (Figura 1). Los valores más bajos de NDVI se

asocian con una menor oferta de forraje, comportamiento que ya había sido reportado en pasturas por Andrade et al. (2009) y Bastidas et al. (2016). Otro aspecto importante a considerar es la resolución espacial de los sensores utilizados para el monitoreo de cada una de las áreas experimentales, ya que *Landsat 8* y *Sentinel 2* presentan en promedio 29 y 261 píxeles por potrero respectivamente, indicando que *Sentinel 2* tiene una mejor resolución espacial del área en evaluación, reflejándose con una mayor precisión en el r^2 . Sin embargo, los resultados del trabajo muestran que no hubo diferencias significativas para el NDVI entre los sensores según prueba *t-student* ($p > 0,05$).



NDVI-L8: valores derivados de *Landsat 8*; **NDVI-S2:** valores derivados de *Sentinel 2*; **Forraje(kgMS/ha):** Valores obtenidos en campo.

Figura 1. Relación del índice NDVI vs. forraje.

Conclusiones

El sensoramiento remoto es una técnica potencial para desarrollar estudios de monitoreo de la producción de forraje en pastos del género *Brachiaria* a nivel predial, ya que la relación entre el índice de vegetación NDVI y la oferta de forraje en campo fue lineal directa, explicando el 62 y 71%, usando los sensores satelitales *Landsat 8* y *Sentinel 2*, respectivamente.

Bibliografía

- ANDRADE, R., BATISTELLA, M., BARBOSA, R., SEDIYAMA, G., DELGADO, R. y P LIMA, E. 2009. Aplicação de técnicas de sensoriamento remoto na estimativa da biomassa vegetal de pastagem no mato grosso do sul. XVI Congresso Brasileiro de Agrometeorologia, Belo Horizonte.
- BASTIDAS, A., BARAHONA, R. y CERÓN, M. 2016. Livestock Research for Rural Development. Vol 28. Article #43.
- RIGGE, M., HOMER, C., WYLIE, B., GU, Y., SHI, H., XIAN, G. y BUNDE, B. 2019. Ecological Indicators 96: 516–531.

PP 69 Uso de sistemas de información geográfica para identificar espacialmente la oferta de forraje verde de *Brachiaria decumbens* Stapf cv *Basilisk* en el Piedemonte Llanero.

Díaz, R.A.^{1,2}, Moreno, H.W.^{2*}, Pérez, O.¹, Rincón, A.¹ y Salcedo, J.^{1,2}

¹Agrosavia – Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria Centro de Investigaciones La Libertad Av. Km 17 vía a Puerto López Villavicencio Meta Colombia. ² Est. MSc Universidad Nacional de Colombia.

*E-mail: hwmorenoq@unal.edu.co

Use of geographical information systems to spatially identify the supply of green forage of Brachiaria decumbens Stapf cv. Basilisk, in the piedmont of eastern plains.

Introducción

Los pastos se distribuyen de manera heterogénea sobre el suelo, debido a factores como la humedad, el manejo, la fertilización o la presencia de plagas y enfermedades. Caracterizar su comportamiento espacial permite identificar sitios específicos de mayor y menor oferta forrajera, con el fin de llevar a cabo un manejo eficiente de la pastura (Olaya, 2012). El objetivo de este trabajo fue comparar cuatro métodos de interpolación espacial para estimar la oferta de forraje verde en una pastura de *Brachiaria decumbens* Stapf cv *Basilisk* (Bd).

Materiales y métodos

El trabajo se desarrolló en el Centro de Investigación La Libertad de AGROSAVIA, localizado a 4°03'49.55" N y 73°27'44.16" W a una altura de 328 msnm; se ubica en el piedemonte del departamento del Meta, en el plano de la terraza altas del municipio de Villavicencio.

Se monitoreó un potrero de 0.86 hectáreas, establecido con Bd bajo pastoreo de bovinos con periodos de descanso de 28 días; se efectuaron 49 mediciones en un diseño de cuadrícula con puntos distribuidos de manera equidistante (14 metros), los aforos se realizaron con un marco de un metro cuadrado y la muestra fue pesada en verde, los puntos aforados se georreferenciaron con un receptor SGNS (Sistema global de navegación por Satélite) marca GARMIN (62sc).

La interpolación se realizó con cuatro métodos determinísticos: **1)** ponderación de distancia inversa (IDW), **2)** Método de interpolación polinómica global (GPI), **3)** Funciones de base radial (RBF), y **4)** Interpolación Polinómica Local (LPI).

Con los valores estimados se analizó la congruencia entre los estadísticos de los datos predichos y los medidos. La validación de las estimaciones hechas con cada una de las metodologías se realizó por validación cruzada para cada uno de los métodos de interpolación y usando los 49 puntos de muestreo. Se tomaron como criterios de selección la media del error (ME), el error medio cuadrático (EMC) y el r2 y en el resultado final se incluyeron los bordes.

La información se procesó con el software Arcgis 10.5 (ESRI, 2016).

Resultados y Discusión

El método de Interpolación que más se ajustó para la generación de mapas de oferta de forraje verde fue el LPI, que presentó los valores más bajos de ME (0.03) y EMC (57.8) y un r2 de 0.58, el cual fue más alto en comparación con los otros métodos (Cuadro 1).

Cuadro 1. Criterios de selección para identificar la oferta de forraje a través de cuatro métodos de interpolación.

Parámetro	IDW	GPI	RBF	LPI	Aforo
Media del error	11,56	0,57	-0,06	0,03	-
Error medio cuadrático	71,88	62,24	66,86	57,8	-
r2	0,41	0,5	0,49	0,58	-
Media (g/m2)	270	259	258	258	259
DS (g/m2)	33	70	85	78	89

La mayor oferta de forraje se ubicó en la zona central del potrero, mientras que la menor oferta se encontró en el extremo norte, lo que sugiere que es un área con procesos de degradación (Figura 1). La oferta promedio de forraje calculada por el método de interpolación fue de 2,301.7 kg mientras que la determinada por aforos fue de 2,246 kg, lo que mejora la estimación en un 2,4%, adicionalmente el modelo cartográfico permite identificar las áreas donde el manejo debe ser diferenciado (sitio específico).

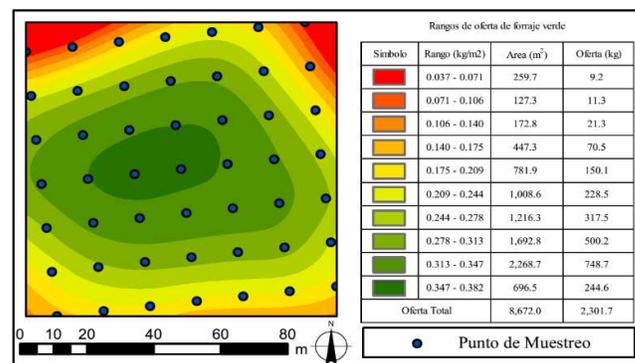


Figura 1. Mapa de oferta de forraje verde de *Brachiaria decumbens* Stapf *Basilisk*.

Conclusiones

Se determinó que el método de Interpolación Polinómica Local (LPI) fue el más preciso y adecuado para estimar la producción de forraje en praderas de *Brachiaria decumbens*.

Bibliografía

- ESRI (Environmental Systems Research Institute). 2016. ArcGIS desktop 10.5. ESRI, Redland, California.
- Olaya, V. 2012. Sistemas de Información Geográfica Tomo I. Recuperado de <http://www.bubok.es/libros/191920/Sistemas-de-Informacion-Geografica>.

RF 1 Efecto de la proteína SPINK3 sobre la capacidad fertilizante de espermatozoides de carnero criopreservados.Greco, M.B.^{1*}, Nicolli, A.¹, Hozbor, F.², Ledesma, A.², Soler, A.J.³, Zalazar, L.¹ y Cesari, A.¹¹Instituto de Investigaciones Biológicas (IIB) CONICET – UNMDP. ²Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria INTA Balcarce.³Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos y Montes. Universidad de Castilla, La Mancha, campus de Albacete.*E-mail: micaelabgreco@gmail.com*Effect of the SPINK3 protein on the fertilising capacity of cryopreserved ram sperm.***Introducción**

El ganado ovino es una especie de interés regional para Argentina. Las apariciones de diversas biotecnologías reproductivas han facilitado la difusión de material genético en los sistemas productivos a un costo relativamente bajo. En la especie ovina el uso de la IA se limita a la aplicación de semen fresco/refrigerado por vía cervical, ya que los procesos de congelación y descongelación reducen la vida media de los espermatozoides y su capacidad fecundante. De este modo resulta de importancia estudiar alternativas que permitan mejorar las condiciones del semen ovino criopreservado. En nuestro laboratorio estudiamos proteínas decapacitantes. Así, hemos reportado que la proteína de vesícula seminal murina SPINK3 mejora aspectos tales como la motilidad, viabilidad y el estado de la membrana espermática de espermatozoides de carnero congelados/descongelados cuando es agregada luego de la descongelación. El objetivo general de este trabajo fue evaluar la capacidad fertilizante de espermatozoides de carnero criopreservados utilizando un medio de congelación suplementado con distintas dosis de la proteína recombinante heteróloga SPINK3.

Materiales y métodos

La congelación se realizó en ausencia (control) y en presencia de SPINK3 recombinante (13 μ M o 65 μ M). Se analizó el efecto de la suplementación con distintas dosis de SPINK3 sobre la motilidad, la capacidad de atravesar moco cervical sintético y la habilidad para interactuar con el ácido hialurónico (HA). Se realizó un análisis objetivo de la movilidad de espermatozoides, mediante el software *Sperm Motility Tracker v1.0* (Buchelly et al., 2018), evaluándose parámetros cinéticos y poblacionales. Luego, se determinó la capacidad de los espermatozoides descongelados de vencer las barreras físicas del moco cervical de la hembra, para lo cual se tiñeron con Hoechst 33342 y se registró la migración

(máxima distancia recorrida en centímetros) en capilares de vidrio cargados con medio sintético (Martínez-Rodríguez C. et al., 2012) por medio de microscopía de fluorescencia. A través de un ensayo con HA se determinó el estado de capacitación de los espermatozoides congelados/descongelados ya que solo aquellos con potencial capacidad fertilizante pueden unirse al HA. Una gota (5 μ l) de la suspensión espermática proveniente de los distintos tratamientos, se depositó sobre 20 μ l de solución de 1 mg/ml HA y finalmente se cuantificó al microscopio la cantidad de células adheridas respecto a células motiles totales (% células unidas a HA). El análisis de los datos obtenidos en estos tres ensayos (n=4) se realizó mediante modelos generalizados lineales (GLM) empleando un nivel de significancia de $p < 0,05$. Además se marcó SPINK3 con FITC, se repitió el ensayo de HA (para la condición sin SPINK3) suplementando post-descongelación una dosis de 13 μ M de la proteína marcada SPINK3/FITC y se observó cualitativamente al microscopio de fluorescencia presencia/ausencia de SPINK3 en los espermatozoides.

Resultados y Discusión

Los resultados se resumen en el Cuadro 1. En el ensayo de HA con SPINK3/FITC observamos que las células vivas adheridas al HA carecían de marca, mientras que las no unidas mostraban fluorescencia en la región apical.

Conclusiones

Se concluye que la suplementación con 65 μ M de SPINK3 al diluyente de congelación mejora las características seminales.

Bibliografía

BUHELLEY et al., 2018.Reproduction.156:11-21

MARTINEZ Y RODRIGUEZ C. et al., 2012.Theriogenology. 77:ón75-8.

Cuadro 1. Determinaciones en espermatozoides congelados/descongelados tratados pre-congelación con 13 μ M SPINK3, 65 μ M SPINK3 o sin SPINK3.

Determinaciones	Tratamientos pre-congelación		
	Sin SPINK3	13 μ M SPINK3	65 μ M SPINK3
VCL (μ m/s)	76,47 \pm 28,03 ^a	88,39 \pm 31,29 ^b	102,22 \pm 35,43 ^c
VSL (μ m/s)	35,06 \pm 23,96 ^a	41,09 \pm 27,27 ^b	45,13 \pm 26,32 ^b
STR (%)	70,98 \pm 21,46	70,63 \pm 22,74	71,13 \pm 22,73
LIN (μ m/s)	45,14 \pm 21,78	45,78 \pm 22,18	44,18 \pm 18,56
BCF (Hz)	11,49 \pm 5,07 ^a	10,81 \pm 4,58 ^a	15,08 \pm 5,26 ^b
ALH (μ m)	2,48 \pm 1,09 ^a	2,82 \pm 1,31 ^b	2,98 \pm 1,13 ^b
WOB (%)	61,08 \pm 15,93	62,35 \pm 15,80	61,18 \pm 11,36
VAP (μ m/s)	47,30 \pm 23,29 ^a	55,56 \pm 25,95 ^b	62,86 \pm 25,45 ^c
% Motiles	41,16 \pm 15,63	24,95 \pm 13,14	31,67 \pm 25,07
% Progresivos	42,45 \pm 10,98	49,09 \pm 11,10	37,67 \pm 25,47
Distancia de migración (cm)	0,86 \pm 0,71	0,62 \pm 0,37	1,13 \pm 1,15
% espermatozoides unidos a HA	47,72 \pm 14,37 ^a	66,63 \pm 12,22 ^b	31,62 \pm 17,81 ^c

Letras distintas en la misma fila indican diferencias significativas ($p < 0,05$).

RF 2 Influencia de la condición corporal al parto y al ingreso a servicio sobre el intervalo entre partos en vacas Criollas adultas.

Holgado, F.D.^{1*}, Martínez, R.², Cantarella, G.², Ortega, M.F.¹ y Fernández, J.L.²

¹Instituto Investigación Animal del Chaco Semiárido (IIACS – INTA). Villa de Leales. (4113) Tucumán – Argentina. ²Facultad de Agronomía y Zootecnia – UNT.

*E-mail: holgado.fernando@inta.gob.ar

Influence of the body condition at calving and mating on the calving interval in Creole adult cows.

Introducción

El intervalo entre partos (IEP) es señalado como uno de los mejores indicadores para evaluar la eficiencia reproductiva de los vientres (Ossa, Suarez, y Pérez. 2007). Las diferencias en IEP, entre individuos, no solo se deben a diferencias genéticas sino también al manejo, alimentación, edad de la hembra, año, y otros factores ambientales (Veira y Brito, et al., 2009). Después del parto la vaca atraviesa un periodo anovulatorio antes de comenzar a ciclar nuevamente. El mismo es de gran importancia económica ya que limita el potencial de producir un ternero por vaca y por año. La condición corporal de los vientres, reflejo de la nutrición, afecta el IEP. El objetivo del trabajo es analizar la influencia de la condición corporal de la vaca Criolla al parto y al servicio, sobre el IEP. Todo esto en el contexto de un sistema de producción basado en una alimentación pastoril con gramíneas mega térmicas, y sin suplementación alguna.

Materiales y métodos

La información utilizada corresponde al rodeo de Bovino Criollo Argentino (BCA) existente en el INTA Leales - Tucumán. El clima es Subtropical Subhúmedo con estación seca. El promedio anual de lluvias es de 973,3 ± 263,4 mm/año, y el 88,2 % se concentran en los meses de noviembre a abril. Las pasturas mega-térmicas tienen un ciclo de crecimiento de 6 meses y otro de reposo de 6 meses. Por lo tanto, la alimentación de la vaca en invierno se basa en el aprovechamiento de pasturas diferidas. El servicio está estacionado, desde diciembre a febrero. Los nacimientos ocurren del 15/9 al 15/12 de cada año. Los terneros se identifican y pesan al nacer. Se destetan a principio de mayo, con una edad aproximada a los 200 días promedio. Para este trabajo se empleó información correspondiente a las pariciones 2013-2018, considerando los IEP para 5 periodos: 2013-14 al 2017-18. Se trabajó con vacas de 5 a 17 años. Anualmente se registró condición corporal al parto (CCPAR) y al inicio del servicio (CCES). Se utilizó una escala de 1 a 5 puntos. Para el análisis se utilizó proc GLM (SAS, 2004). El

modelo incluyó la variable año como efecto fijo. Para la comparación de medias se empleó el test de tukey-Kramer. Se empleó también proc reg y proc corr, (SAS, 2004).

Resultados y Discusión

En el Cuadro 1 se presentan los resultados obtenidos. Como se ve el IEP 13-14 fue más largo ($p < 0,01$) y el IEP 14-15 presentó el menor valor ($p < 0,01$). Los otros años considerados presentaron valores intermedios, no difiriendo entre ellos. Los IEP obtenidos guardan mayor relación con la CCES que con la CCPAR. El análisis de regresión ($cces = 0,693 + 0,710 cpar$) muestra que la cces crece en la medida que la cpar es mayor ($p < 0,01$). Existiendo una correlación positiva de 0,42 entre ambas condiciones corporales.

El IEP y la CCPAR presentan correlación negativa de -0,22, indicando una moderada asociación ($IEP = 425,95 - 20,02 cpar$. $p < 0,01$). El IEP y la CCES también presentan una correlación negativa de -0,39 y una relación lineal donde $IEP = 426,94 - 21,25 cces$ ($p < 0,01$). Es decir que con una CCES= 3 se obtendría un IEP de 363,19 días. Una correlación más alta indica una asociación más fuerte entre IEP y CCES que entre IEP y CCPAR.

Conclusiones

El IEP promedio resultó de 370,13 ± 23,45 días, con un 41,9% de los valores iguales o inferiores a 365 días. Esto refleja el potencial reproductivo de la raza y el adecuado manejo nutricional del rodeo. La condición corporal de la vaca a ingreso a servicio guarda relación más estrecha con el IEP que la condición corporal al parto. Es importante llegar al parto con una condición de 3 puntos ya que hay una pérdida media de 0.12 puntos de parto e ingreso a servicio.

Bibliografía

OSSA, G.A., SUAREZ, M.A. y PÉREZ, J.E. 2007. Revista Corpoica, Ciencia y Tecnología Agropecuaria 8(2): 74-80. Colombia.

Cuadro 1. Periodos evaluados, número de observaciones, intervalo entre partos (IEP) y condición corporal de las vacas al parto (ccpar)

Y al servicio (cces)AÑOS	Nº OBS	IEP	CCPAR	CCES
13-14	52	390,23 a	2,56	2,18 a
17-18	59	374,56 b	2,72	2,53 b
16-17	59	373,41 b	2,86	2,72 b
15-16	66	371,32 b	2,84	2,69 b
14-15	72	348,17 c	2,90	3,09 c
TOTALES	308	370,13±23,45	2,79±0,29	2,67±0,49

RF 3 Uso de diferentes dosis de eCG en protocolos de sincronización para IATF en hembras cruza cebú.Prieto, P.N.^{1,2*}, Etchepare, P.B.¹, Vispo, P.E.², Stahringer, R.C.², Rosatti, G.³ y Helguero, P.S.¹¹Facultad de Recursos Naturales – Universidad Nacional de Formosa (UNaF) – Argentina. ²Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) Estación Experimental Agropecuaria Colonia Benítez (Argentina). ³Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) Estación Experimental Agropecuaria Reconquista (Argentina).*Email: prieto.paula@inta.gov.ar*Use of different doses of eCG in FTAI synchronization protocols in zebu-cross females.***Introducción**

Uno de los inductores de la ovulación de probada eficacia más utilizados es la Gonadotropina Coriónica Equina (eCG) al momento del retiro del dispositivo en protocolos de IATF. Esta práctica se recomienda principalmente en rodeos que presenten alta incidencia de anestro y/o baja condición corporal al inicio del protocolo (Baruselli et al, 2004).

El objetivo del presente trabajo fue comparar la respuesta del uso de dosis de 300 ó 400 UI de eCG al retiro del dispositivo intravaginal sobre la preñez.

Materiales y métodos

Se utilizaron 525 vacas con cría (198 Brangus y 327 Braford), con más de 45 días de posparto, pertenecientes a 3 rodeos en el Este de la provincia de Formosa y 1 a la EEA Reconquista, durante los servicios de 2017 y 2018. Al inicio de la sincronización, se registró la condición corporal (CC; escala de 1 a 9) y el espesor de grasa subcutánea de la cadera (P8). Se efectuó ecografía transrectal (a la aplicación y retiro del dispositivo) determinándose diámetro del folículo mayor (DFM) y presencia de cuerpo lúteo (CL; ecógrafo Aquila Vet con transductor de 6-8 MHz) a alrededor de la mitad del rodeo a sincronizar. El tratamiento hormonal fue al Día 0= aplicación de un DIB® impregnado con 0,5 g de progesterona y de 2 mg de benzoato de estradiol IM (Zoetis Argentina); Día 8= retiro del dispositivo, aplicación IM de 500 µg de D-cloprostenol sódico y 0,5 mg de cipionato de estradiol (Zoetis Argentina). Se dividieron los lotes al azar en 3 grupos (tratamientos) para inyectarles IM 0 UI (Testigo); 300 ó 400 UI de eCG. A las 48–52 hs del retiro de dispositivo, se realizó la IA, utilizándose pajuelas de semen congelado de toros probados. La ecografía de diagnóstico de gestación a la IATF se efectuó a los 35 días de la misma. El porcentaje de preñez se analizó mediante la prueba de χ^2 y las variables cuantitativas mediante el análisis de la varianza (SAS versión 9.0). Para la ejecución de la experiencia se contó con un equipo de ultrasonido Aquila Vet de la Facultad de Recursos Naturales (FRN) perteneciente a la UNaF y se financió

mediante el proyecto PICTO UNaF 2014 N° 0003 P/BID de la Secretaría de Ciencia y Técnica de la UNaF.

Resultados y Discusión

En el Cuadro 1, se informan los resultados de CC, P8, DFM al inicio del protocolo de IATF, como también de DFM al retiro y porcentaje de preñez. Los grupos tratados fueron similares ($p>0,05$) en estas variables al inicio del protocolo de IATF. Tampoco se detectaron diferencias en el tamaño del DFM al retiro del dispositivo (Cuadro 1; $p>0,05$). Los porcentajes de preñez difirieron entre tratamientos (Cuadro 1; $p<0,05$). El grupo Testigo difirió del grupo 400 UI. No hubo diferencia significativa entre 300 y 400 UI. Estos resultados son similares a los reportados por Sa Filho et al. (2009), si bien en este trabajo se compararon dosis de 200 y 400 UI de eCG al retiro de los dispositivos. Al igual que en el mencionado trabajo, la ciclicidad de los rodeos era baja. En nuestro trabajo experimental, en ninguno de los tres tratamientos se observó una presencia de CL superior al 1% al inicio de la sincronización.

Conclusiones

En vacas cruza cebú con cría la pie y en anestro, la administración de eCG a dosis de 300 ó 400 UI al retiro del dispositivo incrementó los porcentajes de preñez. Sin embargo, solamente la dosis de 400 UI eCG aumentó significativamente el porcentaje de preñez respecto del grupo Testigo.

Bibliografía

- BARUSELLI, P.S. 2004. The use of hormonal treatments to improve reproductive performance of anestrus beef cattle in tropical climates. *Animal Reproduction Science* 82–83: 479–486.
- SA FILHO, O.G. 2009. Fixed-time artificial insemination with estradiol and progesterone for *Bos indicus* cows II: Strategies and factors affecting fertility. *Theriogenology* 72: 210–218.

Cuadro 1. Condición corporal, P8, estructuras ováricas y porcentaje de preñez en tres grupos de vacas con cría al pie sometida a un protocolo de IATF y tratadas con distintas dosis de eCG al retiro del dispositivo.

Tratamiento eCG al retiro de DIB®	CC Inicio	P8 Inicio (en mm)	DFM Inicio (en mm)	DFM Retiro (en mm)	Preñez IATF % (n)
0 UI (Testigo)	4,4±0,3	4,0±0,3	7,8±0,3	8,5±0,4	41 (43/106)a
300 UI	4,4±0,07	3,8±0,2	8,2±0,3	9,6±0,9	47 (97/212)ab
400 UI	4,3±0,07	3,7±0,1	8,06±0,4	8,8±0,3	53 (109/207)b

Letras diferentes en la misma columna indican diferencias significativas ($p<0,05$)

CC=condición corporal; P8=grasa subcutánea de cadera; DFM=diámetro folículo mayor; UI=unidades internacionales

RF 4 Resultados de una década de evaluación de pajuelas de semen bovino congelado en la región NEA.

Stahringer, R.C.*, Vispo, P.E., Rossner, M.V. y Romero, L.G.

INTA EEA Colonia Benítez, Chaco.

*E-mail: Stahringer.rodolfo@inta.gob.ar

*Ten-year evaluation results of frozen bovine semen straws in the Northeast Argentinian region.***Introducción**

La inseminación artificial (IA) requiere una calidad seminal óptima, ya que el semen utilizado se enfrenta a altas exigencias para lograr la fertilización del ovocito, dado que en la actualidad las hembras son sincronizadas a través de tratamientos hormonales e inseminadas a tiempo fijo. El análisis de semen bovino criopreservado surge como una herramienta para evaluar su fertilidad potencial.

El objetivo del presente trabajo es informar sobre los resultados de la evaluación de pajuelas de semen bovino congelado en el período 2009-2019 recepcionados por el Laboratorio de INTA EEA Colonia Benítez, provincia de Chaco.

Materiales y métodos

En el período comprendido entre el año 2009 y la actualidad, se analizó un total de 449 muestras. De dichas muestras, 4,7% (n=21), 45,0% (n=202), 50,3% (n=226) correspondieron a las razas Brahman, Braford, Brangus, respectivamente.

El examen consistió en observación microscópica a 200X a las horas 0 y 2 (test de termo-resistencia) del porcentaje de motilidad progresiva (MP) e Intensidad (I; 1=movimiento lento y desorganizado 5=muy rápido y rectilíneo).

Se realizó luego la evaluación de morfología espermática con observación microscópica a 1000X (objetivo de inmersión) y se determinaron los porcentajes de espermatozoides morfológicamente normales (EMN), defectos primarios (DP) y defectos secundarios (DS).

Se utilizaron las recomendaciones de la norma ISO 9002 (Catena y Cabodevila 1999) para establecer una muestra como apta (MP: hora 0= mínimo 25% y hora 2=15%; I: hora 0=mínimo 3 y hora 2=2). Mientras que se consideró como aceptables las muestras con un mínimo de 70 % EMN, no más de un 10% DP y de 20% de DS sobre 100 EZP contados.

Para los análisis estadísticos se utilizó el software InfoStat (versión 20/09/2018). Las variables de calidad seminal se evaluaron mediante el análisis de la varianza (anova) y las medias se compararon por medio del test de Duncan con un $\alpha=5\%$.

Resultados y Discusión

Del total de pajuelas evaluadas, un 67,3% (n=302) fueron aptas y el 32,7% (n=147) no aptas. Si clasificamos las muestras

analizadas por el centro de inseminación (CI) que elaboró las pajuelas, se determinó que los CI con mayor participación en la región tuvieron el 77% de pajuelas clasificadas como aptas y el 23% de no aptas. En los CI de baja participación en la región, el 67% fue apto y 33% no apto. Por último, en las pajuelas producidas en el establecimiento, el 59% fueron aptas y el 41% no aptas.

En el Cuadro 1, se observan los resultados de las medias y los desvíos estándar de los parámetros evaluados para determinar calidad seminal en las diferentes razas. Dichos parámetros son: motilidad progresiva a la hora 0 y a la hora 2 post descongelado (MP I; MP II), intensidad a la hora 0 y a la hora 2 (V I; V II), espermatozoides morfológicamente normales (EMN), defectos primarios (DP) y defectos secundarios (DS).

En la evaluación de la calidad seminal, tanto la motilidad progresiva (MP I y MP II) intensidad de movimientos (V I y V II) espermatozoides morfológicamente normales (N) y defectos primarios (DP) no presentaron diferencias significativas ($p>0,05$). Sin embargo, para la variable defectos secundarios (DS) se observaron diferencias significativas, presentando la raza Brahman los mayores porcentajes. Este hallazgo es similar a lo informado por Fields y col. (1982), quien reporta que los toros Bos Indicus presentan siempre una menor producción de espermatozoides y menor calidad espermática, sin importar las condiciones bajo las cuales se realice la comparación con los toros Bos Taurus.

Conclusiones

Las muestras clasificadas como aptas superaron el 60% del total analizado. El porcentaje de pajuelas aptas fue superior cuando provenían de centros de inseminación que en aquellas producidas en el propio establecimiento. La mayoría de los parámetros de calidad seminal evaluados no arrojaron diferencias entre las razas estudiadas. Sin embargo, la presencia de defectos secundarios (DS) fue superior en la raza Brahman.

Bibliografía

- FIELDS, M.J., HENTGES, J.F. y CORNELISSE, K.W. 1982. Theriogenology 18(1):17-31.
CATENA, M. Y CABODEVILA, J. 1999. Rev. Taurus (3): 18-31.

Cuadro 1. Medias y desvíos estándar para los parámetros de calidad seminal estudiados en pajuelas de semen criopreservadas en las diferentes razas.

	N	Brahman	Braford	Brangus
MP I (%)	449	51,4 ± 10,6	49,5 ± 9,7	49,9 ± 8,8
V I	449	3,3 ± 0,6	3,1 ± 0,7	3,3 ± 0,6
MP II (%)	449	41,9 ± 12,1	39,9 ± 13,6	42,8 ± 10,7
V II	449	2,9 ± 0,7	2,7 ± 0,8	2,9 ± 0,8
N (%)	315	61,9 ± 14,0	73,9 ± 10,8	74,5 ± 11,4
DP (%)	315	4,6 ± 3,1	5,4 ± 2,8	5,3 ± 3,0
DS (%)	315	33,5 ± 13,8a	20,3 ± 9,2b	20,1 ± 10,1b

Motilidad progresiva hora 0 (MP I), intensidad hora 0 (V I), motilidad progresiva hora 2 (MP II), intensidad hora 2 (V II), espermatozoides morfológicamente normales (N), defectos primarios (DP) y defectos secundarios (DS).

Letras distintas en la misma fila indican diferencias significativas ($p<0,05$).

RF 5 Seguimiento de irrigación ovárica y desarrollo folicular en el anestro postparto de vacas con distinto nivel nutricional.

Stahringer, R.C.*, Vispo, P.E., Prieto, P.N. y Balbuena, O.
INTA EEA Colonia Benítez.

*E-mail: Stahringer.rodolfo@inta.gob.ar

Follicular development and ovarian irrigation in postpartum anestrous cows with different nutritional level.

Introducción

Se ha reportado que el mejoramiento del aporte de energía y proteína en la dieta durante el último tercio de la gestación favorece el acortamiento del período puerperal y un incremento en la fertilidad de los celos posteriores al mismo (Glauber C.E. 1989). Se ha señalado que la dinámica folicular en el posparto está acompañada de cambios en el flujo sanguíneo folicular (Pancarci et al., 2011). El objetivo del siguiente trabajo fue, describir la evolución de la dinámica folicular y la irrigación de los folículos durante los primeros 50 días postparto de vacas de carne con distinto nivel de suplementación al final de la gestación.

Materiales y métodos

El trabajo se llevó a cabo en el INTA EEA Colonia Benítez y se utilizaron 14 vacas pluríparas con pesos promedio=450 kg y CC=5 (escala 1 a 9). Se describieron los eventos ováricos en dos grupos de animales: Grupo1 (N=9): vacas en pastoreos de grama Rhodes y pasto estrella y Grupo2 (N=5): ídem Grupo1 más una suplementación promedio de 4,8 Mcal. EM/día a los 21, 34 y 47 DPP. La suplementación se inició el 6/06/2018 extendiéndose por un período de 112 días. Al finalizar el período de suplementación, se inició un protocolo de IATF. Los eventos ováricos fueron evaluados mediante un ecógrafo Doppler color Mylab30 Vet (PieMedical), equipado con una sonda transrectal 6-8 MHz. Se realizaron videos de 5 segundos de duración y se analizaron las 3 mejores imágenes mediante software provisto por el fabricante. Los resultados se analizaron mediante el procedimiento UNIVARIATE de SAS (versión 1998), con un nivel de confianza de 0,05.

Resultados y Discusión

Los DPP al inicio del protocolo de IATF en el Grupo1 fueron de 57,3±8,3 y para el Grupo2 de 61,4±7,5, siendo la preñez a la IATF 11,1% y 60%, respectivamente. En el Cuadro 1 se observa que, a medida que avanza el posparto, aumenta los promedios del diámetro del folículo mayor, el área ovárica y la irrigación, independientemente de la suplementación.

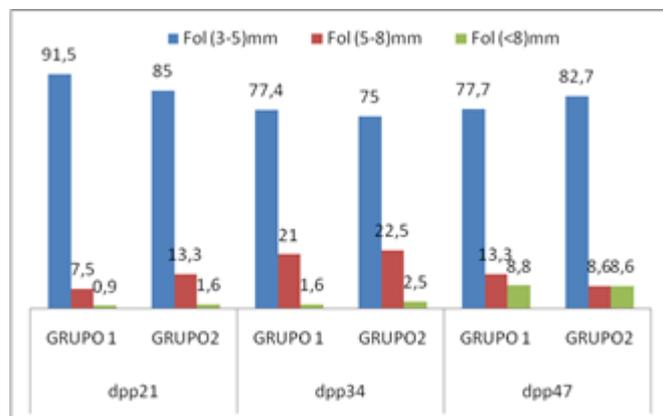


Figura 1. Variación de la proporción de folículos según el tamaño, a medida que avanza el posparto en vacas pluríparas

Si bien el total de folículos relevados se mantuvo relativamente constante durante el período experimental, a medida que avanzaron los días posparto se observó primero un aumento en la proporción de folículos de entre 5 y 8 mm de diámetro y luego en la de folículos < a 8. Si bien no se pudo establecer una diferencia significativa entre ambos grupos en la evolución del posparto a nivel ovárico, el resultado de la IATF indicaría una posible mejora, cuando se decide realizar una suplementación a las vacas en el último tercio de la gestación.

Conclusiones

Se han descrito algunos parámetros de la evolución ovárica en el posparto en vacas suplementadas y no suplementadas en el último tercio de gestación. Es necesario realizar ensayos con un número mayor de animales a fin de precisar mejor las diferencias en estos parámetros ováricos entre animales con distintos niveles nutricionales en el período pre y posparto.

Bibliografía

GLAUBER, C.E. 1989. Rev. Vet. Arg. Vol. VI 60:701-707.
PANCARCI, S.M., GUNGOR, O., ATAKIS O., CÍGREMIS, Y., ARI, U.C. y BOLLWEIN, H. 2011. Anim. Reprod. Sci. 123: 149-156.

Cuadro 1. Evolución del promedio de diámetro folicular, área e Irrigación ovárica en vacas pluríparas a los 21,34 y 47 días posparto.

	Folículo Mayor (mm)			Área Ovárica (cm ²)			Área Irrigada (cm ²)		
	DPP 21	DPP34	DPP 47	DPP 21	DPP34	DPP 47	DPP 21	DPP34	DPP 47
GRUPO 1	5,08±1,7	6,1±1,2	7,1±2,9	2,8±0,5	2,9±0,6	3,3±1,1	0,06±0,05	0,1±0,07	0,13±0,07
GRUPO2	5,3±2,2	5,9±2,1	7,4±2,4	2,8±1,1	2,8±0,7	3,4±1,2	0,07±0,09	0,08±0,03	0,1±0,05

RF 6 Efecto del peso de entore a los 15 meses sobre la tasa de preñez de vaquillonas Angus y Criollo Argentino en La Rioja.Avila, R.¹, Brunello, G.¹, Vera, C.¹, Ferrando, C.¹, Paz, J.¹, Aller, J.² y Manes, J.³¹INTA EEA La Rioja. ²INTA EEA Balcarce. ³INTA EEA Marcos Juárez.*E-mail: avila.roxana@inta.gob.ar*Effect of breeding weight at 15 months on the pregnancy rate of Angus and Argentine Criollo heifers in La Rioja Province.***Introducción**

En los sistemas de cría bovina, el entore a 15 meses de edad es una opción para reducir el tiempo improductivo de los animales en el campo. Su aplicación exitosa depende de que los animales alcancen un adecuado desarrollo corporal y reproductivo. El peso de entore es uno de los factores clave para alcanzar una alta tasa de preñez en el primer servicio y no afectar las preñeces futuras, por ello, las vaquillonas deben alcanzar el 65% del peso adulto (Gasser et al., 2013). En los Llanos de La Rioja, los biotipos principales son Angus (A) y Criollo Argentino (CA), que en la madurez alcanzan un peso de 440 kg y 420 kg, respectivamente (Anderson, 1980; Ferrando y Namur, 1984). En esta región, el inicio de la recría posdestete coincide con la estación seca (abril-octubre), disponiéndose de forraje diferido de baja calidad con ganancias de peso que no superan los 0,2 kg/día. La suplementación en dicho periodo permite obtener ganancias de 0,45 - 0,50 kg/día. En la época primavera-estival, se obtienen ganancias de 0,6 kg/día sin suplementación y 0,7-0,8 kg/día con suplementación (Avila y Ferrando, 2016). El peso alcanzado al inicio del entore de 15 meses, puede incidir en la tasa de preñez. Los objetivos del trabajo fueron: evaluar el efecto de 2 estrategias de alimentación, con suplementación (CS) y sin suplementación (SS), sobre el peso de entore a los 15 meses de vaquillonas A y CA; y analizar la incidencia del peso de entore sobre la tasa de preñez.

Materiales y métodos

El experimento se realizó en INTA La Rioja durante 2 años (Año 1= inicio 02/06/2016, Año 2= inicio 11/07/2017). Los tratamientos resultaron de la combinación de los factores raza (A y CA) y suplementación (CS y SS). Las unidades experimentales fueron parcelas de *Cenchrus ciliaris* (buffel grass) de 3,25 ha c/u, con 3 animales/parcela. El diseño experimental fue completamente aleatorizado con 3 repeticiones por tratamiento en el Año 1 (12 parcelas, 9 animales por cada combinación), y 2 repeticiones en el Año 2 (8 parcelas, 6 animales por cada combinación). Al inicio del experimento, las vaquillonas tenían 192±11 y 204±6 días de edad, y 143±10 y 150±11 kg de peso vivo, en el Año 1 y Año 2 respectivamente. Los animales suplementados recibieron, 5 días por semana, una ración energético-proteica (3,3 McalEM/kgMS y 13% PB) constituida por una mezcla de maíz partido y concentrado proteico comercial (85%-15%) a una tasa diaria del 1% del peso vivo, hasta el inicio del servicio de 15 meses. Se realizó servicio natural durante 60 días (Año1 = 02/02/17 hasta el 03/04/2017; Año 2 = 15/02/18 hasta el 13/04/2018) con un toro de la misma raza (5%). Durante este período y en ambos años, las vaquillonas no recibieron suplementación y pastorearon divididas por raza, 2 parcelas de buffel grass de 15 ha c/u. Los animales desde el inicio del experimento hasta el inicio del servicio se pesaron cada 15 días con un desbaste de 18 hs (sólo se presenta el peso al inicio del servicio a los 15 meses). El diagnóstico de gestación se realizó por medio de ultrasonografía a los 40 días de

finalizado el servicio. El peso de entore se analizó mediante un modelo lineal mixto considerando como efectos fijos a raza y suplementación y efecto aleatorio al año ($p < 0,05$). Para evaluar el peso de entore como predictor de la tasa de preñez, se utilizó una regresión logística, considerando a la preñez variable dependiente (1= preñado, 0= no preñado), el peso de entore variable regresora, y raza y suplementación variables clasificatorias. Se consideró un nivel de significancia $< 0,05$.

Resultados y Discusión

No hubo interacción de los factores suplementación y raza en la variable peso de entore ($p = 0,95$). Sin embargo, se detectó para dicha variable, efecto de suplementación ($p < 0,0001$) y raza ($p < 0,0001$). Los animales suplementados fueron un 16% más pesados al inicio del servicio de 15 meses respecto a los sin suplementar (CS vs SS= 290±25 kg vs 243±18 kg). Además, los animales A fueron significativamente más pesados que los CA (A vs CA=277±29 kg vs 256±32 kg). El peso al inicio del servicio de 15 meses no incidió significativamente en la probabilidad de preñez ($p = 0,27$). Los animales sin suplementar, tanto A como CA, tienen similares probabilidades de preñez que los animales suplementados, aún con pesos inferiores al 65% del peso adulto de las razas evaluadas (Figura 1).

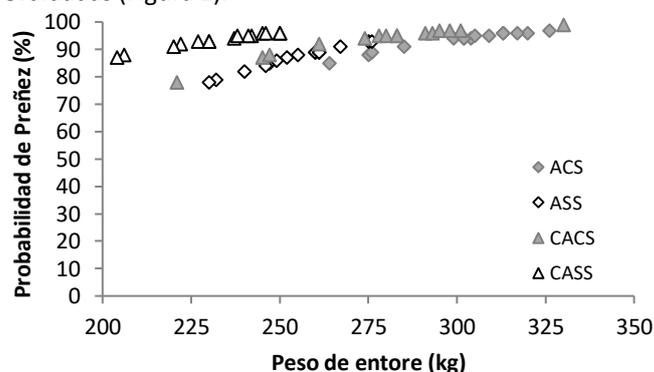


Figura 1. Efecto del peso de entore (kg) a los 15 meses sobre la probabilidad de preñez en vaquillonas Angus (A, \diamond) y Criollo Argentino (CA, \triangle) que fueron suplementadas (CS, símbolos llenos) o no (SS, símbolos vacíos) previo al servicio.

Conclusiones

En las condiciones de este estudio, el peso de entore a los 15 meses fue afectado por la suplementación y la raza. Sin embargo, esta variable tendría escaso valor predictivo de la tasa de preñez, siendo necesario explorar otras variables relacionadas al desarrollo corporal o reproductivo de las vaquillonas, como así también, ampliar el número de animales para arribar a resultados más concluyentes.

Bibliografía

- ANDERSON, D.L. 1980. Ediciones INTA. 1- 95 pág.
 AVILA, R.E. y FERRANDO, C.A. 2016. Rev.Arg.Prod.Anim. Vol. 36 (1):260.
 GASSER, C.L. 2013. J. Anim.Sci. 91:1336-1340.
 FERRANDO, C. y NAMUR, P. 1984. Rev. Arg. Prod. Anim. Vol.4 (1): 85-92.

RF 7 Evaluación de la calidad seminal de carneros Texel alimentados con una dieta con y sin NaCl.Villa, M.^{1*}, Ceballos, D.¹, Buffoni, A.², Apostolo, R.¹, Inchausti, C.³, Sala, L.⁴, Martínez, J.¹ y Tracaman, J.¹¹INTA Esquel-Chubut. Chacabuco 513, CP 9200. ²INTA Chubut. Trelew. ³Balanceados_Crecer, ⁴Corfo Chubut, Trelew.*E-mail: villa.martin@inta.gov.ar*Evaluation of sperm quality of Texel rams feed diets with and without NaCl.***Introducción**

En la producción ovina extensiva en Patagonia, se ha difundido la suplementación invernal con alimento balanceado con inclusión de 12 a 16% de sal como regulador de consumo. Su uso puede coincidir con la época reproductiva y en la recría de carneros. Ceballos et al. (2017) no encontraron efectos sobre la calidad seminal en carneros suplementados con alimento con NaCl. Sin embargo, en estudios sobre ratas (*Acomys russatus*), la alimentación con un contenido medio de sal (3,5 y 5,0% NaCl) redujo la masa testicular y la espermatogénesis (Wube et al., 2009). Fang et al. (2018) mostraron que altos consumos de sal afectan la respuesta reproductiva en borregos. En este contexto se planteó un trabajo cuyo objetivo fue evaluar el efecto de la suplementación con un balanceado con 15% de NaCl durante dos meses, sobre la calidad seminal de carneros.

Materiales y métodos

La Experiencia de desarrolló en el Campo Agroforestal INTA Esquel, se utilizaron 16 Carneros Texel de $542 \pm 3,0$ días de edad, $66,6 \pm 1,1$ kg de peso vivo inicial (PV, Kg), $3,2 \pm 0,1$ de condición corporal (CC, escala 0-5) y $33,8 \pm 0,6$ cm circunferencia escrotal (CE, cm). Los animales fueron distribuidos individualmente en corrales y alimentados durante 54 días con dos tipos de dietas: Dieta control (DC), compuesta por 0,85 Kg/día de alimento balanceado (1,2 % de PV) y dieta con sal (DS) compuesta por 1Kg diario de un alimento de igual composición base pero con 15% de NaCl. En ambos casos se completó la dieta entregando heno de mallín a voluntad. La dieta final en ambos casos quedó compuesta por 69% de heno y 31% de balanceado. Previo al inicio de la suplementación (7-3-18) y luego hasta el 15 de agosto, con una periodicidad aproximadamente mensual, se realizaron 7 estudios de la calidad seminal. A cada muestra de semen obtenida mediante vagina artificial, se registró: volumen (V, mL), motilidad masal (MM, escala 1-5), concentración en cámara de Neubauer con una dilución de semen 1:400 (CON millones/ml), y % de espermatozoides vivos (EV, %) según integridad de la membrana plasmática mediante la tinción Eosina-Nigrosina, la permeabilidad de la misma por medio de la prueba hipoosmótica (37° C, 30 min, en medio hipoosmótico 100 mOsm/kg) (HOS, %) y se determinó la cantidad total de espermatozoides vivos como $EV \times V$ (EVT, %).

Las variables fueron analizadas como medias repetidas en el tiempo con efecto dieta (D), efecto fijo del tiempo (T) y su interacción (D*T) utilizando el Proc Mixed de SAS.

Resultados y Discusión

Los parámetros espermáticos evaluados presentaron influencia de la fecha de extracción ($p < 0,05$), independientemente de la dieta, salvo los espermatozoides vivos, que presentaron interacción D*T. El efecto de la dieta fue significativo en la proporción de espermatozoides vivos y en el total de éstos en cada eyaculado y se encontró una tendencia negativa del consumo de sal tanto en la concentración ($p = 0,07$) como en la motilidad masal ($p = 0,06$).

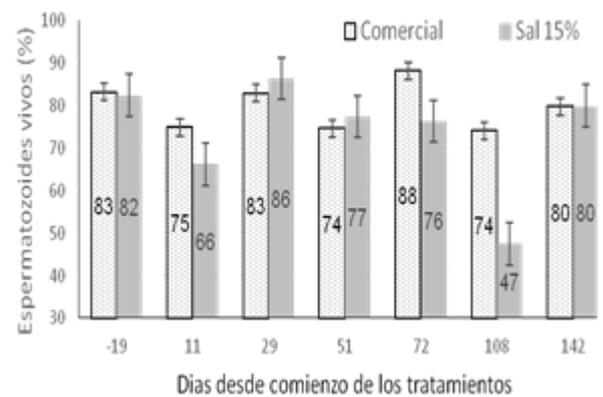


Figura 1. Proporción de espermatozoides vivos (%)

Conclusiones

Bajo estas condiciones experimentales, podemos concluir que la suplementación con 1,2% del peso vivo con un alimento con 15% NaCl, equivalente a 5,5 g por Kg de peso metabólico ($PV^{0,75}$), afectó la calidad seminal de carneros Texel, disminuyendo la producción de espermatozoides vivos.

Bibliografía

- CEBALLOS, D., VILLA, D.M., BUFFONI, A. y TRACAMAN, J. 2017. Revista Argentina de Producción Animal, Vol 34 Supl. 1:52.
- FANG, Y., ZHONG, R., SUN, X. y ZHOU, D. 2018 Theriogenology 107 (2018) 127
- WUBE, T., HAIM, A. y FARES, F. 2009. Physiology and Behavior, 96: 122–127.

Cuadro 1. Calidad seminal de carneros Texel racionados con alimentos, con y sin NaCl. Media y error estándar.

Variable	Dieta		p-valor		
	Control	Con Sal	Dieta	Tiempo	D*T
Volumen ¹ , ml	1,3 ± 0,6	1,2 ± 0,6	0,32	<0,01	0,77
Motilidad Masal ¹ , 0-5	3,0 ± 0,1	2,8 ± 0,1	0,06	0,02	0,14
Concentración, millones/ml	3588,8 ± 136,4	3234,3 ± 137,8	0,07	<0,01	0,92
Espermatozoides vivos ¹ , %	79,5 ± 1,6 a	73,6 ± 1,6 b	0,01	<0,01	<0,01
HOS ¹ , %	38,1 ± 2,5	36,1 ± 2,5	0,57	<0,01	0,67
Espermatozoides vivos totales, millones	3826,9 ± 224,5 a	2703,2 ± 226,7 b	<0,01	0,01	0,99
Circunferencia Escrotal ¹ , cm	31,8 ± 0,4	32,2 ± 0,4	0,51	<0,01	0,91

¹Variables ajustadas por el muestreo al inicio del ensayo. D*T: interacción dieta- tiempo.

RF 8 Comparación de dos métodos de sincronización de celos con IATF en ovejas Texel.

Ceballos, D., Villa, M. y Tracaman, J.

INTA Esquel-Chubut. Chacabuco 513, CP 9200.

*E-mail: ceballos.demian@inta.gob.ar

Comparison of two estrus synchronization methods for FTAI in Texel ewes.

Introducción

La sincronización de celos en ovinos es una práctica generalizada especialmente en sistemas de producción intensiva. Si bien hay numerosos estudios de métodos de sincronización de celos en ovinos; los costos, la contaminación ambiental por residuos hormonales y la practicidad inclinan el uso hacia prostaglandinas (**PG2 α**) en reemplazo de los análogos de progesterona. En Patagonia los programas de inseminación artificial a tiempo fijo (**IATF**), con el uso de doble dosis de PG2 α con intervalos 12 días, están asociados a celos menos manifiestos. En este sentido Villa et al. (2018) reportaron similares resultados de preñez a IATF usando doble dosis de PG2 α con intervalo de 12 día en comparación con el uso esponjas intravaginales con medroxiprogesterona (**MAP**) más 200 UI de gonadotropina coriónica equina (**eCG**).

Ante estas situaciones se planteó nuevamente evaluar los dos métodos de sincronización de celo con uso de PGF2 α vs MAP + 200 eCG, sobre el tiempo de presentación del celo y la preñez en un programa de IATF.

Materiales y métodos

La experiencia se desarrolló en el Campo Experimental Agroforestal INTA Trevelin. Se utilizaron 116 ovejas adultas (3,2 años) que fueron asignadas al azar a dos tratamientos de sincronización de celos: **G1** (n=60) esponjas intravaginales durante 12 días impregnadas con 60,0 mg medroxiprogesterona (Progespon®) más 200 UI eCG (Novormon®) al retiro del dispositivo y **G2** (n=56) dos dosis intramusculares de 0,125 mg de cloprostenol (Ciclase®) con intervalo de 12 días. Finalizados los tratamientos, se colocaron carneros marcadores vasectomizados pintados con ferrite y periódicamente se extrajeron las ovejas en celo, considerando como tal las que permitían la monta del macho y quedaban pintadas. A las 48 hs del retiro de la esponja, se realizó la IATF con semen fresco sin diluir, de dos (**A y B**) carneros adultos fértiles. La extracción de semen se realizó con vagina artificial y la inseminación vía vaginal con ayuda de un vaginoscopio (Walmur®, Uruguay). La calidad del celo se estimó por observación visual del flujo y la mucosa vaginal mediante una escala subjetiva de 3 puntos (celo marcado, **1**= abundante flujo y coloración rojiza; celo poco marcado, **2**= escaso flujo con coloración rojiza; sin celo, **3**= sin flujo y coloración pálida). La preñez se determinó mediante ecografía transabdominal a los 25 días, con una sonda convexa de 5 MHz (Piemedical Vet100®). Se evaluaron la distribución de los celos, tiempo promedio de presentación de celo, calidad del celo, tasa de preñez y prolificidad. Las variables fueron analizadas como un diseño completamente aleatorio con efectos fijos del tratamiento reproductivo (**T**) utilizando procedimiento CATMOD para variables categóricas y MIXED para las variables continuas del paquete SAS. En la tasa de preñez se incorporó el efecto fijo de carnero (**C**) y su interacción con el tratamiento reproductivo (**T*C**).

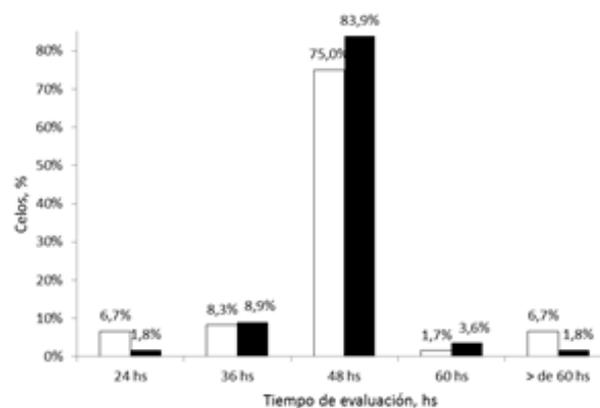


Figura 1. Distribución de los celos de dos tratamientos de sincronización (G1:□ y G2:■).

Resultados y Discusión

En ambos métodos de sincronización se concentró el 90% de los celos en las primeras 48 hs, sin presentar diferencias significativas ($p > 0,05$) entre sí (Figura 1). La escala visual de celo mostró diferencias significativas ($p < 0,05$) y esta se correlacionó positivamente con la preñez, resultado diferente al reportado por Villa et al. (2018). En este sentido, las ovejas G2 presentaron una menor ($P < 0,05$) preñez que las G1, no obstante esta respuesta dependió del carnero utilizado. En el caso de las ovejas G2 inseminadas con el carnero A mostraron una mayor ($p < 0,05$) preñez que el carnero B (A=40,0% y B=11,5%). Finalmente la prolificidad de ambos tratamientos fue similar ($p > 0,05$).

Cuadro 1. Evaluación de los parámetros reproductivos de dos tratamientos de sincronización de celos e IATF. Media y error estándar (EE).

Parámetros	Esponja	Prostaglandina	p-valor
Tiempo de presentación de celo, hs	42,4 ± 1,4	41,0 ± 1,4	0,61
Calidad de los celos, escala de 1-3	1,4 ± 0,07	1,7 ± 0,07	<0,01
Preñez, %	66,7 (40/60)	26,8 (15/56)	<0,01
Prolificidad, %	17,5 (7/40)	26,6 (4/15)	0,44

Conclusiones

Bajo estas condiciones experimentales, la sincronización de celos con progesterona e IATF en ovejas Texel, mejoró la preñez, no obstante esta respuesta dependió de los carneros usados.

Bibliografía

VILLA, M., CEBALLOS, D., TRACAMAN, J. 2018. Rev. Arg. Prod. Anim. Vol 38 (1):33-56.

RF 9 Efecto de los nematodos gastrointestinales en la producción espermática de carneros.Fernández-Abella, D.², Hernández-Russo, Z.¹ y Villegas, N.²†.¹ Parasitología y Enfermedades Parasitarias, Facultad de Veterinaria, CENUR Litoral Norte Salto, UDELAR. ² UDELAR, CENUR Noroeste, Polo de Producción y Reproducción en Rumiantes.*E-mail: ferabe@unorte.edu.uy*Effect of gastrointestinal nematodes in sheep sperm production.***Introducción**

Las nematodosis gastrointestinales en los ovinos ocasionan una depresión del apetito, reduciendo la eficiencia de conversión con las consecuentes pérdidas del peso vivo y de la producción de lana asociada a una disminución en el largo y en el diámetro de las fibras. Asimismo, inciden negativamente en la tasa ovulatoria que se refleja en una menor fertilidad y conllevan a un incremento de las pérdidas fetales que se traduce en un detrimento de la fecundidad. Por otra parte, y para evaluar el impacto global de las nematodosis gastrointestinales a nivel reproductivo, se debe considerar la repercusión que pueden provocar en la capacidad reproductiva de los carneros.

Objetivo

Determinar el efecto de los nematodos gastrointestinales en la producción espermática de carneros bajo condiciones de pastoreo continuo en campo nativo.

Materiales y métodos

El ensayo se realizó en la Estación Experimental de Facultad de Agronomía Salto, Uruguay (31°23'S; 57°57'W) y frente a un desafío parasitario natural se formaron dos grupos de carneros que pastorearon en el mismo potrero durante el periodo experimental de un año. El grupo control recibió tratamientos antihelmínticos con la finalidad de minimizar la carga parasitaria (marzo, abril y mayo) y el grupo parasitado no fue dosificado. La producción espermática se evaluó mediante la determinación del volumen, motilidad y concentración del eyaculado y del volumen testicular.

Resultados

La estimación de la carga parasitaria de nematodos gastrointestinales mostró diferencias en los conteos de huevos por gramo (HPG) entre los grupos, con el máximo valor de 5728 HPG al final del estudio en los carneros parasitados. La concentración espermática promedio anual en los carneros del grupo parasitado fue significativamente menor ($p < 0,05$) en relación al grupo control. En cambio, el volumen testicular y la motilidad masal y el volumen del eyaculado, así como la producción espermática no mostraron diferencias significativas.

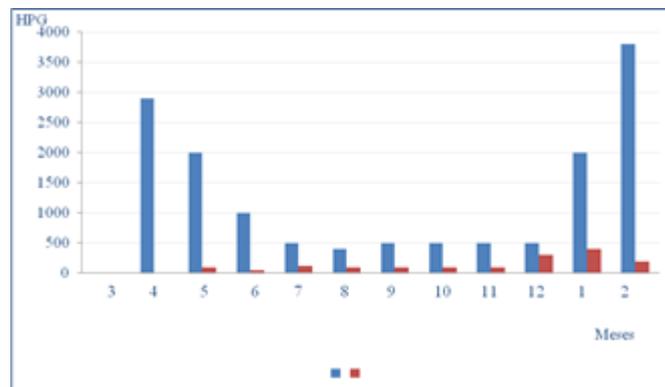


Figura 1. Evolución de los conteos de huevos de nematodos gastrointestinales en los carneros controles y parasitados.

Conclusión

En nuestros sistemas de producción, los niveles de infección por nematodos gastrointestinales alcanzados en los carneros no comprometieron su desempeño reproductivo.

Cuadro 1. Efecto del tratamiento sobre la concentración espermática.

Tratamiento	Concentración espermática (millones de espermatozoides por mL)
Control	4062,0 a ($\pm 605,0$)
Parasitado	3873,1 b ($\pm 385,3$)

$p < 0,05$

RF 10 Efecto la inseminación cervical e intrauterina con semen fresco y congelado en la fertilidad de ovejas Merino Australiano.

Irabuena, O.¹, Mello, E.A.², Robaina, F.¹, Sterla, S.¹, Minutti, A.¹, Hernández-Russo, Z.¹ y Fernández Abella, D.¹

¹ UDELAR, CENUR Noroeste, Polo de Producción y Reproducción en Rumiantes. ² Establecimiento "Paso Cambará", Cambará de Arapey. Salto. Uruguay.

*E-mail: oirabu@gmail.com

Effect of cervical and intrauterine insemination with fresh and frozen semen on Australian Merino ewe's fertility.

Introducción

En Uruguay la inseminación artificial (I.A.) en ovinos ha encontrado un campo propicio para su desarrollo. En la actualidad el porcentaje de hembras inseminadas ha alcanzado un 8%, siendo el 30% inseminado a celo sincronizado (70 000 ovejas). En estas últimas, un 60% de las ovejas se inseminan con semen fresco y un 40% con semen conservado (Fernández Abella, 2015). Hasta el presente las experiencias de investigación realizadas han utilizado un pool de semen de varios carneros, sin evaluar las variaciones individuales entre carneros.

Materiales y métodos

El objetivo de este ensayo fue comparar el uso de semen fresco por las dos vías de inseminación, evaluando el semen de distintos carneros en forma individual.

El ensayo se llevó a cabo en un establecimiento comercial, ("Paso Cambará", Arapey; 31°09' Latitud Sur, Uruguay). Se utilizaron 522 ovejas adultas (4-8 dientes) Merino Australiano en buena condición corporal (2,75-3,25) distribuidas al azar en tres tratamientos, T1: Inseminación intrauterina con semen congelado (I.A.I.U.); T2: Inseminación intrauterina con semen fresco (I.A.I.U.C), T3: Inseminación con semen fresco vía cervical (I.C). Las inseminaciones se realizaron en plena estación reproductiva (24-25/03). Dos semanas previas se congeló semen (dosis de 60 millones en 0,25 mL) de cuatro carneros de la misma raza, con buena calidad espermática. En T2 se utilizó una dosis de 10 millones spz, diluyéndose el semen con leche descremada larga vida (U.H.T). La I.C se realizó con semen puro en dosis variables entre 60-80 millones

Las ovejas fueron sincronizadas con esponjas vaginales impregnadas con acetato de medroxiprogesterona (60mg, Syntex®, Lab. Universal) insertas 14 días. Las inseminaciones se realizaron a tiempo fijo: T1 y T2 :55-60 horas pos-retiro y T3:52-56 h. Al retiro de las esponjas todos los tratamientos recibieron 250 U.I. de eCG (Syntex®, Lab. Universal). El día 35 pos inseminación se realizó una ultrasonografía (ecógrafo WELL, WED 9618 UV, sonda transrectal 5.0 MHz), confirmándose las preñeces al día 75 (SONDA transabdominal de 3.5 MHz). Los resultados fueron analizados por prueba no paramétrica de porcentajes (Dagnelie, 1970).

Resultados y Discusión

Se observan diferencias significativas en la fertilidad entre tratamientos ($p < 0,015$). Las diferencias entre la inseminación intrauterina, utilizando semen congelado vs fresco fue altamente significativa ($p = 0,005$). Existiendo una tendencia a ser mayor la fertilidad de T2, respecto a T3 ($p = 0,06$). No observándose diferencias entre T1 y T3. Estos resultados de fertilidad coinciden con los obtenidos en la región (Fernández Abella, 2015). La mayor fertilidad obtenida con semen fresco

utilizando la I.A.I.U., del orden de 10 puntos de porcentaje, permite obtener más corderos en plantales de alto nivel genético, dónde los costos de los corderos obtenidos justifican los mayores costos de la I.A.I.U. frente I.C. (10 veces mayores por oveja).

Comparando los resultados por carnero, vemos que se mantienen las mismas diferencias observadas en el total del rebaño. No existiendo diferencias dentro de cada tratamiento ($p > 0,05$), salvo en el tratamiento 3, que se observa una menor fertilidad obtenida con el carnero 5004 (c vs d; $p < 0,01$). En carneros de buena calidad espermática, como en el presente ensayo, las mayores variaciones individuales son observadas en inseminaciones cervicales, a consecuencia de la barrera cervical intrincada (cantidad de anillos y estructura del cuello uterino), que conlleva a diferencias individuales en la velocidad de pasaje y mortalidad espermática dentro del cuello (Fdez Abella, 2015).

Cuadro 1. Fertilidad obtenida según tratamiento y carnero.

CARNERO	INSEMINACION INTRAUTERINA		INSEMINACION CERVICAL SEMEN FRESCO (Tratamiento 3)
	SEMEN CONGELADO (Tratamiento 1)	SEMEN FRESCO (Tratamiento 2)	
198	56,25 a (32)	73,68 b (57)	68,42 c (38)
881	47,06 a (34)	68,33 b (60)	65,71 c (35)
1475	53,13 a (32)	70,69 b (58)	61,11 c (36)
5004	56,76 a (37)	68,42 b (57)	52,17 d (46)
TOTAL n = 522	53,33 B (135)	70,26 A (232)	61,29 (155) B

A vs B: $p < 0,015$. Diferentes letras en las columnas indican diferencias entre carneros dentro de cada tratamiento ($p < 0,005$).

Conclusiones

La fertilidad obtenida utilizando semen fresco vía intrauterina es superior a la obtenida con el mismo semen vía cervical. La baja dosis utilizada en la I.A.I.U.C., permite con el primer eyaculado, normalmente más fértil, inseminar una cantidad elevada de ovejas (> 200). Bajas fertilidades de algunos carneros, de alta calidad espermática, podrían ser incrementadas utilizando la vía laparoscópica.

Bibliografía

- DAGNELIE, P. 1970. Théorie et méthodes statistiques. Vol-II. Applications agronomiques. Les méthodes de l'interférence statistique. J. Duculot Ed., 451. pp. Gembloux. Paris.
- FERNANDEZ ABELLA, D. 2015. Tecnologías reproductivas bovinas y ovinas. Montevideo. Uruguay. Ed. Hemisferio Sur. 200pp.

RF 11 Validación de la Prueba de Capacidad de Servicio como herramienta de entrenamiento de la conducta sexual en toros jóvenes.

Prando, A.J.^{1*}, Vaca, R.J.A.¹, Balbi, M.¹, Bonamy, M.¹, Sorarrain, N.¹, Pofcher, E.¹ y Baldo, A.¹

¹Cátedra de Producción Bovina- Facultad de Ciencias Veterinarias- UNLP- La Plata, Argentina.

*E-mail: albertojoseprando@gmail.com

Validation of the Service Capacity Test as a tool of sexual behavior training in young bulls.

Introducción

El empleo de toros jóvenes reduce los costos de producción, acorta el intervalo generacional y acelera el progreso genético. Su uso exitoso durante el servicio dependerá de su calidad seminal y de su conducta sexual, la que será adecuada cuando puedan detectar, montar y preñar a las hembras en celo. La conducta sexual apropiada aparece naturalmente cuando el toro madura con la edad, aproximadamente a los 18 meses (Price y Wallach, 1991). Por ello, la inmadurez constituye un aspecto crítico en los toritos de 15 meses al iniciarse el entore y se ha postulado que al menos necesitarían los primeros 4 días del servicio como periodo de entrenamiento sexual (Boyd et al., 1988), por lo que se correrían las preñeces de cabeza a cuerpo y demandarían un mayor esfuerzo físico. La Prueba de Capacidad de Servicio (PCS), usada tradicionalmente para cuantificar los servicios a corral que hace un toro en un tiempo determinado, podría servir de instancia previa de entrenamiento y dotar de experiencia sexual para evitar pérdidas productivas. El objetivo fue determinar la validez de la PCS como herramienta de aprendizaje de la conducta sexual en toros jóvenes.

Materiales y métodos

Se usaron 48 toritos Angus criados sobre pasturas. Sus medias al inicio del ensayo para edad, peso vivo y perímetro escrotal, fueron 15,3±0,4 meses, 359,8 ±37,4 kg y 34,0 ±2,3 cm, respectivamente. Fueron divididos en forma aleatoria en 2 grupos con 24 animales cada uno. El tratamiento Escuela (TE) fue evaluado mediante su participación en 4 PCS realizadas con intervalos de 7 días. El tratamiento Sin Escuela (TS) participó únicamente en la cuarta PCS de manera tal que su evaluación representó la conducta de animales sin aprendizaje sexual. La PCS se hizo durante 10 minutos, con una proporción de 3 toritos con 2 vaquillonas inmovilizadas en bretes. Los tríos de toritos fueron definidos por peso vivo y el ordenamiento durante cada evaluación fue al azar. A cada trío se le permitió la observación de la actividad de monta del trío previo para estimularlos sexualmente, para el primer trío se usaron animales de la misma edad fuera de la prueba. Además, se determinó el siguiente score de libido (SL) de cada animal: 0 (sin interés), 1 (interés sexual en una hembra), 2 (marcado interés sexual en una hembra), 3 (interés sexual persistente), 4 (intento de monta o monta sin servicio), 5 (dos intentos de monta o monta sin servicio), 6 (más de dos intentos de monta o monta sin servicio), 7 (monta con penetración sin estocada), 8 (servicio completo con estocada, sin interés sexual posterior) y 9 (servicio completo con interés sexual posterior). Se ajustó un modelo de efectos mixtos considerando la participación en la PCS para evaluar las diferencias entre tratamientos. Para evaluar la evolución de la libido con las sucesivas PCS se ajustó un modelo

longitudinal de medidas repetidas considerando el efecto lineal y cuadrático de los días desde la primera prueba.

Resultados y Discusión

Las medias de SL fueron 3,9 (EE 0,73) y 1,0 (EE 0,31) para TE y TS, respectivamente ($p < 0,001$). Lo cual mostraría una mejora de la conducta sexual de los toros jóvenes lograda por aprendizaje anticipando los aspectos madurativos que constituyen una limitante a esta edad. Los resultados aquí obtenidos son coincidentes con lo reportado en la bibliografía (Landaeta et al., 2001) donde se observó que toritos taurinos de edades similares, a los que se les evaluó la libido en ocasiones sucesivas, mostraron mejores SL en el tiempo. A diferencia del presente trabajo, estos autores atribuyen la mejora de SL a procesos de aprendizaje y/o maduración debido a que las observaciones se extienden durante 9 semanas. En la Figura 1 se observa la evolución del SL del TE a lo largo de las 4 ocasiones en las que se realizó la PCS. Los toritos incrementaron la puntuación de SL, mostrando una mejora en su conducta sexual por aprendizaje, lo cual es similar a lo reportado por autores de EE.UU.

Conclusiones

En las condiciones del presente estudio se puede concluir que la PCS puede ser utilizada como una herramienta para que toros jóvenes logren un aprendizaje satisfactorio de su conducta sexual.

Agradecimientos

Se agradece a cabaña La Trinidad de Miguel Pertino por la colaboración prestada para realizar el presente trabajo.

Bibliografía

- BOYD, G., LUNSTRA, D., CORAH, L. 1988. USMARC. Paper 96
 LANDAETA, AJ., CHENOWETH, PJ y BERNDTSON, W. 2001
 Animal Reproduction Science 66: 151-160
 LUNSTRA, D. 1982 USMARC Beef Research Program, Progress Report N°1 USDA, Agric. Res. Ser. p. 28
 PRICE, E y WALLACH, S. 1991. J. Anim. Sc. Vol. 69 No. 3, p. 1019-1027

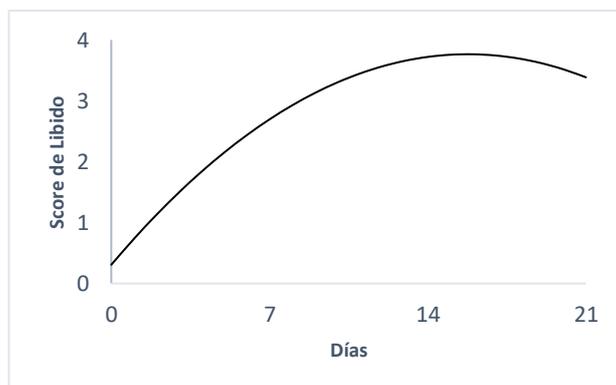


Figura 1. Evolución del Score de Libido del Tratamiento Escuela (TS) a través de 4 evaluaciones.

RF 12 Evaluación termográfica de la temperatura escrotal de toros Braford en dos momentos del año.Balbi, M.^{1*}, Vaca, R.J.A.¹, Bonamy, M.¹, Acuña, M.B.², Borelli, V.³ y Prando, A.J.¹¹Cátedra de Producción Bovina- Facultad de Ciencias Veterinarias- UNLP- La Plata, Argentina. ²Cátedra Teriogenología. Facultad de Ciencias Veterinarias, UNNE. ³INTA EEA Las Breñas*E-mail: marianelab10@hotmail.com*Termographic evaluation of the scrotal temperature gradient from Braford bulls in two different moments.***Introducción**

En los sistemas de cría de las regiones subtropicales calurosas, los toros están sujetos a condiciones ambientales que afectan su fertilidad. El índice temperatura-humedad (ITH) es un indicador de confort térmico que permite estimar el riesgo de estrés calórico en los animales.

Una correcta espermatogénesis necesita una temperatura testicular 2° a 6°C por debajo de la temperatura corporal. La termografía infrarroja, un método no invasivo para medir temperatura escrotal superficial, usada desde la década de 1980 podría ser de utilidad en la evaluación de la termorregulación.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de dos momentos del año con diferente ITH, sobre el gradiente de temperatura escrotal superficial (GTE) de toros Braford.

Materiales y métodos

Se evaluaron 42 toros adultos de raza Braford pertenecientes a la EEA INTA Las Breñas, Chaco, en dos momentos del año, durante el mes de abril ITH= 75,9 y julio ITH= 66,5. Los ITH fueron estimados a partir de registros de temperatura ambiente y humedad relativa obtenidos cada 10 minutos con una estación meteorológica del establecimiento, a partir de la siguiente fórmula.

$$ITH = (1,8 \times T^\circ + 32) - (0,55 - 0,55 \times HR / 100) \times (1,8 \times T^\circ - 26)$$

Referencias:

T°: Temperatura del aire expresada en °C

HR: Humedad relativa del ambiente expresada en %

Se categorizó la intensidad del ITH a partir del Índice de Seguridad Climática (LWSI) para el ganado bovino de carne en los siguientes niveles:

- ITH < 75: normal. Termoconfort
- ITH ≥ 75: Alerta. Estrés leve
- ITH ≥ 79: Peligro. Estrés moderado
- ITH ≥ 84: Emergencia. Estrés severo

Las imágenes termográficas se recogieron utilizando una cámara infrarroja FLIR E6 2.0L enfocada perpendicularmente al escroto a 1m de distancia. Los termogramas se analizaron mediante el software FLIR QuickReport v.1.2. Los valores constantes de emisividad y temperatura reflejada usados para todas las imágenes fueron 0,98 y 20,0°C, respectivamente.

Las temperaturas máximas, mínimas y medias del escroto fueron obtenidas sobre dos líneas a la altura de los polos proximales (TEP) y distales (TED) del testículo.

Se calcularon los gradientes de temperatura escrotal máxima, mínima y media por diferencia entre las respectivas TEPs Y TEDs.

Para el análisis se ajustó un modelo longitudinal de medidas repetidas considerando el efecto del momento de medición como efecto fijo y la TEP como covariable. Se contrastaron las medias de mínimos cuadrados para cada momento de medición.

Resultados y Discusión

Los GTEs fueron significativamente diferentes ($p < 0,0001$) para el mes de abril y julio como se observa en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Valores promedio de gradiente testicular máximo, mínimo y medio en toros Braford en dos momentos del año

Mes	GTEmax	GTEmin	GTEmed
Abril ITH 75,9 ±3,6	1,93 ± 0,25 ^a	1,82±0,29 ^a	1,91 ±0,28 ^a
Julio ITH 66,5 ±0,62	3,01 ±0,17 ^b	2,73 ±0,2 ^b	2,82 ±0,19 ^b

GTEmax, GTEmin, GTEmed (gradiente de temperatura escrotal máxima, mínima y media respectivamente) en °C; ITH (índice de temperatura-humedad). Letras distintas en una misma columna indican diferencias significativas ($p < 0,0001$).

Estos resultados demostrarían que la termorregulación testicular podría verse afectada frente a un ITH= 75,9 indicador de estrés calórico leve.

Menegassi et al (2015), reportan GTE entre 4 y 4,5°C en situaciones de termo confort, mientras que en situaciones de estrés calórico leve desciende a 2,9°C, lo cual los sitúa un grado más alto que los encontrados en este trabajo.

Conclusión

En las condiciones del presente trabajo, la termorregulación testicular de toros de raza Braford estaría afectada cuando se exponen a ITH indicativos de estrés calórico leve.

Agradecimientos

Se agradece a la EEA INTA Las Breñas por la colaboración prestada para la realización del presente trabajo.

Bibliografía

MENEGASSI, S.R.O., BARCELLOS, J.O.J. y DIAS, E.A. 2015 Int J Biometeorol 59:357.

RF 13 Determinación del patrón de actividad de toros de distintas edades durante el servicio utilizando podómetros.

Vaca, R.J.A.*, Sorraín, N., Bonamy, M., Balbi, M., Prando, A.J. y Baldo, A.

Departamento de Producción Animal, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata, Av. 60 y 118 s/n B1900AVW Buenos Aires – Argentina

*E-mail: rovaca@fcv.unlp.edu.ar*Activity pattern determination in bulls of different ages during the breeding season using podometers.***Introducción**

En los rodeos de cría el servicio se realiza en forma estacionada y restringida en el tiempo, lo que implica un esfuerzo físico para los machos en la búsqueda y el cortejo de las hembras durante el proceso de apareamiento.

La experiencia sexual previa puede determinar variaciones en el patrón de actividad de los toros e influir en el número de vacas servidas, un factor importante en el éxito reproductivo del rodeo y en particular de la eficiencia del toro como individuo mejorador de alto valor genético.

El uso de toritos de 15 meses permite reducir costos y disminuir el intervalo generacional aumentando el progreso genético, pero implica trabajar con una categoría de animales que no han alcanzado su madurez lo que podría afectar su conducta de apareamiento.

El objetivo de este trabajo fue comparar el patrón de actividad de toros de distintas edades durante la época de servicio.

Materiales y métodos

El trabajo fue realizado en tres rodeos de vacas multíparas de similar condición corporal, en servicio natural, que pastoreaban potreros de aproximadamente 20 hectáreas de pastizal en la Cuenca del Salado.

A cada rodeo le fue asignado uno de los siguientes tratamientos según la edad de los toros: 15 meses (T15m), 2 años (T2a) y Adultos (Tad).

En cada tratamiento se utilizaron 3 animales, a cada uno de ellos que se le colocó un podómetro IceQube (IceRobotics LTD) en la pata derecha 10 días antes del comienzo del servicio para obtener datos de movimiento y descanso durante los 92 días de duración del mismo hasta su finalización. Mediante el dispositivo se registraron: número de pasos, tiempo de echado, número de períodos echado y la duración de cada período echado en forma diaria.

Para el análisis estadístico se ajustó un modelo longitudinal considerando la edad de los toros como efecto fijo, anidando el efecto día dentro de cada tratamiento. Se compararon las medias de mínimos cuadrados de cada tratamiento para cada una de las variables observadas.

Resultados y Discusión

Los resultados obtenidos (Cuadro 1) indican que Tad es la categoría que más caminó diariamente durante toda la temporada de servicio en promedio.

En relación al descanso, los toros adultos (Tad) descansaron menos tiempo por día, en mayor número de períodos, de menor duración cada uno que las otras categorías y los toritos (T15m) se comportaron en forma antagónica. El grupo de toros de 2 años (T2a) presentó valores intermedios, excepto para el número de períodos de descanso donde no se diferenció del grupo de toros de 15 meses (T15m).

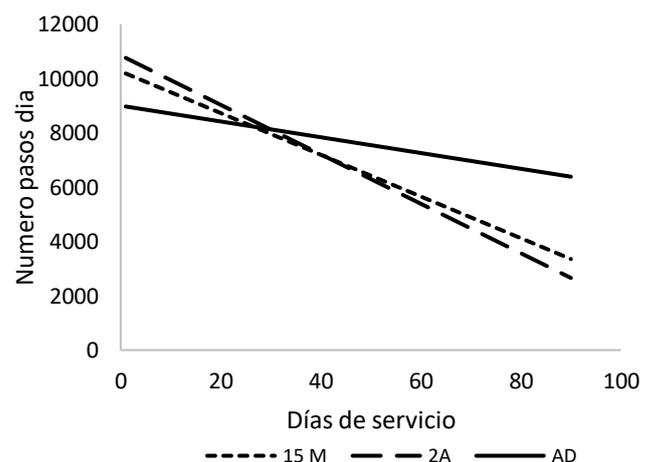
Cuadro 1. Variables diarias de movimiento y descanso en toritos de 15 meses (T15m), toros de 2 años (T2a) y toros adultos (Tad) durante la época de servicio.

		TRATAMIENTOS		
		T 15m	T 2a	T ad
Pasos	media	6730,97 a	7005,81 a	7662,76 b
	EE	178,22	189,72	178,22
Tiempo Descanso	media	08:13:54 a	07:22:58 b	06:50:56 c
	EE	00:08:08	00:08:39	00:08:08
Periodos Descanso	media	13,92 a	13,46 a	15,02 b
	EE	0,31	0,33	0,31
Duración Período Descanso	media	00:41:28 a	00:36:04 b	00:30:34 c
	EE	00:00:57	00:01:01	00:00:57

Letras distintas en la misma fila indican diferencias significativas ($p < 0,001$)

La curva de regresión de número de pasos por día a lo largo del servicio (Figura 1), mostró diferencias en los interceptos (T15m: 10263, T2a: 10851, Tad: 8998; $p < 0,001$), como también en las pendientes (T15m: -76,78, T2a: -91,04, Tad: -29,04; $p < 0,001$). Lo cual indica que los toros jóvenes (T15m y T2a) caminan más que los adultos durante los primeros días de servicio pero presentan una disminución mucho más marcada del movimiento a medida que avanza el periodo de monta.

Estas diferencias podrían deberse a un comportamiento más errático en relación a las hembras en celo debido a su falta de madurez y/o experiencia sexual.

**Figura 1.** Evolución de la variable Número de Pasos durante el servicio de toros de 15 meses, 2 años y adultos.**Conclusiones**

En las condiciones del presente trabajo los toros adultos presentaron un patrón de movimiento más homogéneo a lo largo de todo el período de servicio que las categorías sin experiencia sexual previa.

RF 14 Efecto de la suplementación de vitaminas A y E y minerales traza (Cu, Zn, Se y Mn) sobre la calidad ovocitaria y la producción de leche en vacas Holando en transición.

Grötter, L.G.¹, Cattaneo, L.^{1*}, Battaglia, I.G.¹, Barale, J.¹, Roskopf, S.¹, Ferré, L.B.¹, Maciel, M.G.¹, Barberis, F.C.¹, Rodríguez Pésico, J.M.², Bilbao, M.G.³, Cuatrin, A.⁴, Mattioli, G.⁵ y Bartolomé, J.³

¹Facultad de Ciencias Veterinarias, UNL. R.P.Kreder 2805 S3080HOF, Esperanza, Sta. Fe. ²Biogénesis Bagó. Ruta Panamericana Km 38,5, B1619 Garin, Bs. As. ³Facultad de Ciencias Veterinarias, Calle 5 esq. 116 - C.P. 6360 - General Pico - Provincia de La Pampa. ⁴EEA INTA Rafaela, Ruta 34 227, C.P. 2300, Rafaela, Santa Fe. ⁵Facultad de Ciencias Veterinarias, UNLP. Calle 60, Casco Urbano, B1900 La Plata, Buenos Aires.

*E-mail: lauragrotter@hotmail.com

Effect of vitamins A and E and trace minerals supplementation on oocyte quality and milk yield in dairy cows in transition.

Introducción

La eficiencia reproductiva de los bovinos se encuentra influenciada por el contenido en la dieta de Manganeso, Cinc, Cobre, Hierro, Selenio y Cobalto entre otros, y de vitaminas como A, D, K y E (Hostetler et al., 2003; Grahman, 1991; Frye et al., 1991). La administración de complejos vitamínico-minerales (CVM) ha revertido favorablemente los síntomas ocasionados por déficit nutricionales, disminuyendo el intervalo parto primer servicio e incrementando las tasas de concepción en rodeos de vacas de cría (Aholá et al., 2004). Ensayos *in vitro* han puesto en evidencia el efecto local que pueden tener los mencionados minerales y vitaminas sobre la fertilidad (Picco et al., 2012). El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de la suplementación con CVM en vacas Holstein durante el periodo de transición, sobre el número y calidad de ovocitos obtenidos por punción folicular y el nivel de producción lechera.

Materiales y métodos

Se seleccionaron veinte vacas, pertenecientes al Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (EEA Rafaela) y se conformaron dos grupos homogéneos, según número de partos, fecha probable de parto y producción en lactancia anterior. Al grupo experimental (T) se le inyectó CVM (Adaptador MIN y VIT, Biogénesis Bagó) a la dosis sugerida por el fabricante (5ml) en los días -21, +7 y +35, tomando como día 0 al día del parto. Al grupo control (C) se le inyectó solución fisiológica, a la misma dosis y frecuencia que al grupo T. Previo a la punción folicular (día 45 post parto), se realizó una sincronización de la onda folicular en los animales de ambos grupos. La punción y aspiración folicular se realizó con aguja descartable de 20 gauge (1½ in., 0.9 mm x 40 mm) creando una presión de vacío de 65 mm Hg, equivalente a un flujo de 15 ml/min. Durante la misma, se recuperaron los complejos cummulus-ovocito (COCs) para su traslado al laboratorio. Procedimientos: maduración *in vitro* de los COCs seleccionados, fertilización de los COCs maduros y cultivo embrionario. Se empleó la prueba de Wilcoxon para muestras independientes tanto para el análisis del número de ovocitos recuperados por punción folicular como para la condición corporal (CC), evaluada 22 días preparto y 20 días posparto. Los registros de producción de leche obtenidos durante sesenta días posparto fueron evaluados mediante análisis de varianza con medidas repetidas en el tiempo (INFOSTAT® 2017). Se valoró una diferencia del 5% ($p < 0,05$)

Resultados y Discusión

Se obtuvieron 72 ovocitos viables, es decir, aquellos con al menos tres o cuatro capas compactas de células del cúmulus, homogéneamente unidas al oocito y ooplasma homogéneo (C= 42; T= 30). La tasa de recuperación fue de

46,2 y 39,5% para los grupos C y T respectivamente, no existiendo diferencia significativa ($p > 0,05$). Sin embargo, se observó una importante variación individual en la recuperación ovocitaria (Figura 1).

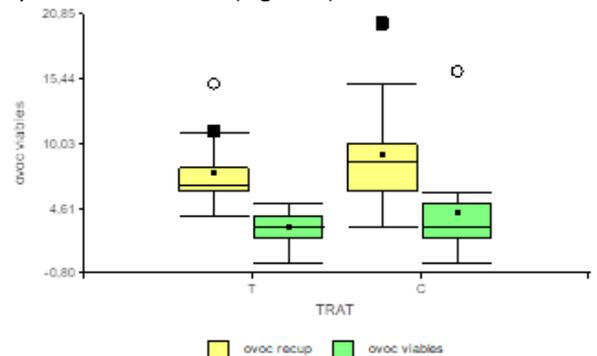


Figura 1. Cantidad de ovocitos viables en vacas tratadas (T) y vacas controles (C).

Se logró un total de 5 embriones viables en el grupo T y 6 en el grupo C ($p > 0,05$). Al postparto se observó una caída de la CC de 0,33 y 0,28 puntos para C y T respectivamente sin diferencias estadísticas ($p > 0,05$). Respecto de la producción de leche (Figura 2), ésta fue mayor para las vacas tratadas a lo largo de todo el periodo evaluado ($p < 0,0001$).

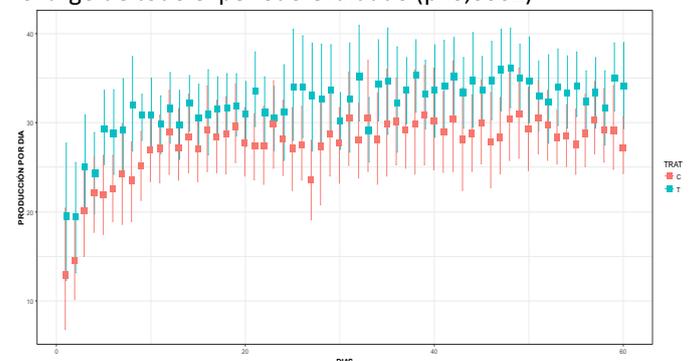


Figura 2. Producción media diaria de leche de las vacas T y C.

Conclusiones

La suplementación parenteral de las vacas con CVM durante el periodo de transición no incrementó la cantidad ni la viabilidad de ovocitos obtenidos. Sin embargo, pudo observarse un efecto favorable del tratamiento sobre la producción de leche a lo largo de todo el estudio.

Bibliografía

- HOSTETLER, C.E., KINCAID, R.L. y MIRANDO, M.A. 2003. The veterinary Journal, 166, 125-139.
- AHOLA, J.K., BAKER, D.S., BURNS, P.D., MORTIMER, R.G., ENNS, R.M. y WHITTIER, J.C. 2004. J Anim Sci, 82, 2375-83.
- PICCO, S.J., ROSA, D.E., ANCHORDOGUY, J.P., ANCHORDOGUY, J.M., SEOANE, A., MATTIOLI, G.A. 2012. Theriogenology, 77, 373-81.

RF 15 Evaluación del volumen de semen en conejos con dos tratamientos experimentales.

Lauría, D., Martinotti, S.*, Piccolo, P., Craveri, A.M. y Alberico, V.

Facultad de Ciencias Veterinarias-Universidad Nacional de Rosario (FCV-UNR).

*E-mail: silvimartinotti@hotmail.com

Evaluation of semen volume in rabbits with two experimental treatments.

Introducción

Durante el año la producción y calidad del semen de los conejos se ve disminuida por las altas temperaturas del verano, observándose además un descenso de la libido. Debido a esta problemática en este trabajo se presenta, a modo de experiencia piloto, el avance de un análisis comparativo del volumen del semen de conejos de raza Neozelandés (NZ) durante dos épocas del año: otoño-invierno y primavera-verano y con dos tratamientos experimentales: uno hormonal, la gonadotropina coriónica de yegua preñada (PMSG), y otro vitamínico, combinación de vitaminas A, D y E (ADE). En el diseño se incluye un grupo control o testigo sin tratamiento (GC). Los tres grupos se evaluaron en las dos épocas mencionadas.

Materiales y métodos

Para el desarrollo se contó con 12 conejos machos de raza Neozelandés de dos años de edad con pesos iniciales homogéneos entre 3,160 kg y 5,000 kg. Los animales se alojaron en un galpón de 17 m por 7 m. con orientación este-oeste y ventilación natural, cortinas laterales (plastiheras), techo de chapa a un agua y piso de cemento con pendiente; en jaulas individuales polivalentes de dimensiones: 0,45 m x 0,90 m x 0,30 m dispuestas en un solo piso, construidas de varillas galvanizadas, equipadas con bebederos automáticos tipo chupetes y comederos tipo tolva de chapa. Los 12 conejos se asignaron aleatoriamente a tres grupos (4 en cada grupo): grupo tratado con PMSG (GTPMSG), grupo tratado con ADE (GTADE) y un grupo control (GC) con un placebo. El objetivo es analizar, con un diseño factorial, el efecto de la aplicación de PMSG y ADE sobre el volumen del semen de conejos con temperaturas inferiores a 16°C (Otoño-Invierno) y de 17°C o más (Primavera-Verano). La PMSG se administró en dosis de 40 UI por vía subcutánea (SC), el complejo vitamínico ADE en dosis de 0,2ml por vía intramuscular (IM) de un producto comercial con la siguiente composición cada 100 ml de vitamina A 50 millones UI, vitamina D 700000 UI, vitamina E 50000 UI. y por ultimo al grupo control se le aplicó 0,2 ml de solución fisiológica por vía SC (a modo de placebo). Las aplicaciones se repitieron a intervalos de 30 días. Todos los conejos fueron alimentados "ad libitum" con alimento comercial de marca reconocida peleteado de 3 mm de diámetro, proteína bruta (PB) 17%, fibra bruta (FB) 13%, grasa bruta (GB) 3% y 2700 kcal/kg de alimento. Se extrajo semen con una vagina artificial recogiendo en un tubo graduado recolector cada siete días durante el período abril a noviembre. Se realizó un estudio experimental con dos factores: Estacionalidad (con dos niveles: menos de 16°C y 17°C o más) y Tratamiento: con tres niveles (PMSG, ADE y PLACEBO). La variable macroscópica considerada fue el Volumen de semen medido en tubo graduado al momento de la extracción (en ml).

Resultados y Discusión

Los datos del volumen de semen se analizaron con un Diseño factorial considerando dos factores: Temperatura con dos niveles y Tratamiento con tres niveles.

En el rango de temperatura observado (de 14°C a 21°C) no se detectó diferencia significativa en el volumen promedio de semen ($p=0,10$). No hay efecto significativo del factor tratamiento ($p=0,16$). La interacción entre estos factores tampoco resulta significativa ($p=0,70$). Independientemente del tratamiento, para temperaturas entre 14°C y 21°C, el volumen promedio de semen se estima entre 0,42 ml y 0,56 ml ($0,49\pm 0,07$).

Conclusiones

Se concluye que no se detectó efecto de la temperatura ni del tratamiento sobre la variable volumen de semen en las dos épocas analizadas hasta el momento (otoño-invierno y primavera-verano). Está prevista la repetición del experimento en el período diciembre a marzo a fin de abarcar temperaturas superiores a los 27°C.

RF 16 Crossbreeding in Holstein dairy cattle: effects on reproductive traits and milk production performance in cows maintained at high-altitude environments

Gutiérrez-Reinoso, M.A.^{1,2*}, Espinoza-Salazar, M.G.³ y García-Herreros, M.⁴

¹ Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC), Latacunga, Ecuador. ² Universidad de Concepción (UdeC), Chillán, Chile. ³ Dep. Tec. Serv. Post-venta y Calidad de Leche, Semagro S.A., Quito, Ecuador. ⁴ Instituto de InvestigaçãO Agraria e Veterinaria (INIAV), Santarém, Portugal

*E-mail: miguel.gutierrez@utc.edu.ec

Cruzamiento en ganado bovino lechero Holstein: efectos en los parámetros reproductivos y en el desempeño de producción lechera en vacas mantenidas en condiciones de altitud elevada.

Introduction

Crossbreeding in dairy cattle leads to potential benefits such as genetic improvement (fertility/health), heterosis (hybrid vigor), cull cow/calf value increase (depending on crossing) and management gains. However, there are negative potential outcomes derived from these practices such as loss of milk production (yield/quality), lack of uniformity (pedigree status/herd valuation) and transitional farm management difficulties. The aim of this study was to evaluate the effects of crossbreeding in dairy cattle in order to elucidate the differential reproductive traits and the productive performance of cows maintained under high-altitude conditions.

Material and methods

A total of 104 dairy cows (2nd to 4th lactation; BCS (1-5): 3-3.5) were divided into 4 breed/crossbreed groups [control group (100%): Holstein (H; n= 47); crossbreed groups (50-50%): Holstein x Brown Swiss (H x BS; n=14), Holstein x Jersey (H x J; n=19), and Holstein x Red Swedish (H x RS; n=24)] maintained under the same nutritional and environmental conditions (Coord.:S~ 01° 6' 0"; W~ 078° 31' 0"; Precip.:~630 mm; R.H.:~80%; M.T.:~11.6°C; Alt.: ~3,100 m.a.s.l.). Reproductive traits such as number of inseminations (NAI), calving to conception rate (CCR: days open) and calving interval (CI: days) were registered during three years (2012-2014). Productive performance was recorded based on 305-day milk yield (305MY; kg), last lactation milk yield (LLMY; kg), peak yield (PY; kg) and days to attain peak yield (DMY; days). ANOVA, Brown-Forsythe and Welch tests were carried out after a preliminary examination of the data. Games-Howell test were performed as Post-hoc test (SPSS software v.16 for Windows).

Results and Discussion

Statistical significant differences were observed between H and H x BS (p= 0.04) and between H and H x RS (p= 0.02) in CCR (days), being higher in H in both cases. Moreover, significant differences were observed in CI (days) between H and H x RS, being higher in H (p= 0.04). No differences in NAI were observed among breed/crossbreed groups (p>0.05).

Mean ± SEM values with different superscripts (a-b) within a column differ significantly (P<0.05).

However, statistical significant differences were detected in 305MY when H and H x J (p= 0.01) and when H and H x RS (p=0.007) were compared, being lower in H in both cases. No differences in PY were observed among breed/crossbreed groups (p>0.05). In addition, significant differences were detected in DMY parameter between H and H x RS, being higher in H (p= 0.03). Finally, significant differences were observed among all breed/crossbreeds in LLMY, being the highest in H x BS cows (p<0.02; Table 1). As stated in the literature (Beckley et al., 2014), reproductive and productive parameters may differ among breeds and crossbreeds depending on the health, nutritional management and crossbreeding programs carried out. The differences reflected in the present research regarding reproductive and productive traits could possibly be related to altitude factors which might have influenced the fertility and milk performance showed in these specific environmental conditions.

Conclusion

In conclusion, important differences were observed in terms of reproductive traits and milk production performance parameters among different bovine breed/crossbreed groups which may be related to genetic intrinsic factors (inherited characters of adaptation to altitude conditions), since all individuals were maintained under identical management/nutritional schemes and the same high-altitude environment.

Acknowledgements

The authors are very grateful to Semagro S.A. for the excellent technical assistance and data collection to analyze the reproductive and productive parameters. We would like to thank SENESCYT (PROM 2014/2016, Project). The authors received financial support for research, authorship, and publication of the present research.

References

- BECKLEY et al. 2014. Crossbreeding: implications for dairy cow fertility and survival. ANIMAL Suppl (1):122-33.
SPSS Inc. Released 2007. SPSS for Windows, Version 16.0. Chicago, SPSS Inc.

Table 1. Reproductive traits and milk production performance characteristics in Holstein Friesian cattle and different cross-breed cows maintained at high-altitude environments

Breed/Crossbreed	Nº Artificial Inseminations (NAI; Doses)	Calving to Conception Rate (CCR; Days)	Calving Interval (CI; Days)	305-day Milk Yield (305MY; Kg/ 305 d)	Last Lactation Milk Yield (LLMY; Kg/ lact)	Peak Yield (PY; Kg/ peak)	Days to attain Peak Yield (DMY; Days)
Holstein (H)	3.26±0.44 ^a	191.15±17.56 ^a	453.58±15.93 ^a	5377.17±370.25 ^a	4827.87±602.04 ^a	31.00±1.17 ^a	103.43±14.66 ^a
Holstein x Brown Swiss (H x BS)	2.93±0.59 ^a	122.00±28.90 ^b	410.07±26.53 ^{ab}	6487.21±517.89 ^a	6252.93±680.90 ^b	32.53±2.75 ^a	70.07±18.17 ^{ab}
Holstein x Jersey (H x J)	2.89±0.43 ^a	164.00±26.66 ^{ab}	431.63±25.53 ^{ab}	6987.84±520.08 ^b	6881.47±567.84 ^b	32.64±1.43 ^a	89.47±23.45 ^{ab}
Holstein x Red Swedish (H x RS)	2.67±0.41 ^a	126.25±18.39 ^b	400.08±17.69 ^b	6959.79±374.43 ^b	6718.13±385.41 ^b	33.99±1.28 ^a	56.50±6.30 ^b

SA 1 Desarrollo de un método para la evaluación de Penicilina G en leche ovina y estudio de leche cruda del tambo de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la UBA.

Cueva, D.¹, Cristos, D.S.², Palladino, P.M.², Marey, E.V., Calzetta Resio, A.N.¹ y Rojas, D.E.^{1, 2 *}

¹Cátedra de Tecnología, Protección e Inspección Veterinaria de los Alimentos. Fac. de Cs. Veterinarias. Universidad de Buenos Aires (Argentina). ²Laboratorio de Contaminantes Químicos, Instituto Tecnología de Alimentos (ITA), INTA, Hurlingham (Argentina).

*E-mail: rojas.dante@inta.gob.ar

Development of a method for the evaluation of Penicillin G in sheep milk and study of dairy farms in the province of Buenos Aires.

Introducción

Entre las prácticas habituales de la ganadería ovina está el uso de antibióticos. Las bencilpenicilinas son muy utilizadas en los tambos ovinos y parte de su excreción se realiza a través de la leche. Los subproductos lácteos que se obtiene a partir de leches ovinas tienen en nuestro país cada vez más aceptación y un alto valor agregado. La presencia de residuos de antibióticos es uno de los problemas graves en la producción de alimentos, debido a que aún en baja concentración pueden producir efectos negativos para salud pública, comercio internacional e industria láctea. El Límites Máximos de Residuos (LMR) para Bencilpenicilinas en leche es de 4 ug/L, establecido por Código Alimentario Argentino (CAA).

En Argentina, los estudios de residuos del Penicilina G (PEN G) en leche ovina son escasos por lo que es necesario evaluar la presencia de residuos para mejorar la calidad de productos de origen animal. Para realizar una correcta evaluación del estado de los tambos ovinos y el manejo sanitario es necesario contar con herramientas de química analítica adecuadas. Por estos motivos, este trabajo propone desarrollar un método analítico confiable basado en cromatografía líquida acoplada a espectrometría de masas (HPLC-MS), para la determinación de los residuos de PEN G en leche de ovejas. Además, se realizó un monitoreo de 20 muestras del tambo de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad de Buenos Aires.

Materiales y métodos

Para el desarrollo y puesta a punto del método analítico se obtuvo 1 litro de leche ovina de un animal que no recibió tratamiento con PEN G (en los 60 días previos).

Luego de contar con el método ajustado y validado, se realizó un muestreo en el tambo ovino de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad de Buenos Aires. Se obtuvieron 20 muestras de leche seleccionadas aleatoriamente y se almacenaron a -20 °C hasta el momento del procesamiento en el Laboratorio de Contaminantes Químicos (ITA - INTA, Castelar).

El método desarrollado es rápido, muy útil para el trabajo rutinario y se basó en trabajos previos realizados por otros autores (Becker et al., 2004; Ghidini et al., 2003 y Riediker et al., 2003). Luego de descongelar las muestras a temperatura de refrigeración, se homogenizan y se toman 5 mL; se mezcla la muestra con acetonitrilo y cloruro de sodio, se agita y se centrifuga (3500 r.p.m. durante 5 min.). El sobrenadante se evapora y los sólidos se resuspenden para el análisis de por HPLC-MS.

El HPLC-MS utilizado fue Alliance 2695 (Waters) con un detector cuadrupolar ZQ (Waters) en modo positivo (ESI +). El volumen de inyección empleado fue 10 uL, la columna fue X

Bridge C18 (2x110mm) y la fase móvil fue un gradiente de 0,1 % de Ac. Fórmico y Acetonitrilo con 0,1 % de Ac. Fórmico.

El método fue validado entre 1 ug/L a 50 ug/L determinando su *Linealidad* (coef. de correlación, r); *Exactitud* (recup., R%); *Precisión* (coef. de var., RSD), *Sensibilidad* (Límite de detec. y cuantif., LD y LC) y la *Selectividad y Especificidad* por cromatogramas.

La identificación de PEN G se realizó por dos criterios el tiempo de retención y las abundancias isotópicas de los iones m/z = 335 y m/z = 176.

Por último se analizaron las muestras de leche de ovejas del tambo ovino de la Universidad de Buenos Aires.

Resultados y Discusión

Se seleccionó al ión m/z = 335 para los cálculos y cuantificación. En el Cuadro 1 se resumen los resultados de validación del método.

Cuadro 1. Resultados obtenidos de la evaluación del método desarrollado para análisis de PEN G en leche ovina.

r	0,9961 ± 0,0072
R %	82,2 - 115,4
LD (ug/L)	1
LC(ug/L)	2

Los parámetros encontrados son satisfactorios dado que cumplen con los criterios de aceptación ($r > 0,98$; $70 < R \% < 120$) y con un LC = 2 ug/L se puede determinar si está dentro de los límites establecidos en CAA.

En las muestras del tambo, no se detectaron PEN G. Este resultado no indica la ausencia de PEN G ya que podría haber PEN G < 1 ug/L. Sin embargo, se podría suponer un correcto manejo sanitario.

Conclusiones

Se desarrolló y validó un método rápido para el análisis de PEN G en leche ovina, con un LC acorde a la exigencia del CAA (4 ug/L) y evitaría posibles problemas en producción de derivados lácteos que requieran fermentación.

Se pudo evaluar el manejo de PEN G en el tambo estudiado.

Agradecimientos

Este trabajo ha sido financiado por Proyecto UBACyT 20020170100422BA y Laboratorio de Contaminantes Químicos, Instituto Tecnología de Alimentos (ITA), INTA, Castelar

Bibliografía

- BECKER, M., ZITTLAU, E. y PETZ, M. Anal. Chim. Acta 2004, 520, 19.
 GHIDINI, S., ZANARDI, E., VARISCO, G. y CHIZZOLINI R., Food Addit. Contam. 2003, 20, 528.
 RIEDIKER, S. y STADLER, R.H. Anal. Chem. 2001, 73, 1614.

SA 2 Uso de una cepa atenuada del virus de la Leucosis Bovina (BLV) como herramienta profiláctica en un rodeo productivo endémico.

Suarez Archilla, G.⁴, Petersen, M.^{1,2}, Franco, L.¹, Calvinho, L.⁴, Abdala, A.⁴, Alvarez, I.^{1,2}, Ruiz, V.^{1,2}, Jacques, J.R.³, Safari, R.³, Willems, L.³ y Trono, K.^{1,2*}

¹Instituto de Virología, Centro de Investigaciones en Ciencias Veterinarias y Agronómicas. INTA, Argentina. ²Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Argentina. ³Gembloux Agro-Bio Tech, University of Liège, Liège, Belgium. ⁴Estación Experimental Agropecuaria Rafaela, INTA, Argentina.

*E-mail: trono.karina@inta.gob.ar

Field trial of an attenuated strain of Bovine Leukosis Virus (BLV) as a prophylactic tool in a productive endemic her.

Introducción

El virus de la Leucosis Bovina (BLV) es endémico en áreas de producción lechera intensiva donde anualmente produce una mortandad por linfosarcomas de hasta un 10% de los animales infectados. Asimismo produce pérdidas debido a limitaciones en la comercialización. Debido a su alta prevalencia las herramientas clásicas de control no son sustentables económicamente. En este contexto, la estrategia a utilizar debería estar basada en la interrupción del ciclo de transmisión con un bajo nivel de inversión y de modificaciones en la gestión de los sistemas lecheros (Gutiérrez et al., 2014). Mediante genética reversa desarrollamos una cepa de BLV atenuada, con un potencial replicativo disminuido, capaz de inducir una respuesta inmune protectora contra el desafío natural. Después de demostrar las habilidades de la cepa en un contexto experimental reducido, actualmente estamos realizando un ensayo en condiciones reales en un rodeo lechero de alta endemicidad. Los objetivos son evaluar la protección contra el virus de campo y la seguridad (transmisión entre animales, eliminación en leche, recombinación viral y desarrollo de la enfermedad) de la cepa atenuada. El ensayo fue iniciado en 2015 y en este trabajo presentamos los resultados parciales.

Materiales y métodos

El ensayo se encuentra en ejecución en un establecimiento lechero con una prevalencia de BLV >90% para vacas en ordeño. Se diseñó un estudio de cohortes incorporando 99 terneras de entre 6 y 8 meses de edad al inicio del ensayo. Entre ellas, 70 fueron controles experimentales del ensayo (12 infectadas naturalmente con la cepa de campo y 58 no infectadas) y 29 (todas no infectadas) fueron vacunadas con la cepa atenuada. Se realizó un seguimiento periódico semestral desde el instante previo a la inoculación con la cepa atenuada. Se analizó en sangre el nivel de anticuerpos contra BLV, la carga proviral y el tipo de cepa. Asimismo se analizaron las crías (n=21) y la leche producida (n=24) de las hembras vacunadas.

Resultados y Discusión

Luego de dos años post-vacunación observamos un aumento de prevalencia en el grupo de control que alcanza más del 50%. Sin embargo, no observamos evidencia de infección con la cepa de campo en ninguna de las hembras vacunadas. La reactividad serológica es similar en los animales vacunados y en los infectados naturales. La carga proviral en sangre de la cepa atenuada en los animales vacunados es baja (<1500 copias/ugADN) en todas las

hembras vacunadas durante todo el ensayo. Al momento han parido y entrado en lactancia 24 hembras vacunadas. No hay detección de la cepa atenuada en las crías (n=21) ni en la leche producida por las vacunadas. Tampoco hay evidencia de transmisión de la cepa atenuada a los animales convivientes. Tanto en el grupo vacunado como en el control no hay evidencia de linfosarcomas o neoplasias.

Conclusiones

La evidencia indica que la cepa atenuada es capaz de proteger frente a la cepa de campo en un desafío por convivencia con infectados. Asimismo, la seguridad e inocuidad de la cepa atenuada también ha sido evidenciada, ya que no se transmitió a los terneros nacidos de las hembras vacunadas ni a los animales convivientes, ni fue excretada en leche. Tampoco se observó la progresión clínica tumoral.

Los datos preliminares sugieren que la cepa podría ser utilizada en una estrategia profiláctica para la interrupción de la transmisión del Virus de la Leucosis Bovina (BLV).

Agradecimientos

Este trabajo es financiado por Asociación Cooperadora de INTA Rafaela, fondos presupuestarios de INTA, el fondo de Valorización tecnológica - INTEA, fondos extra presupuestarios del servicio especializado de Virus Adventicios del Instituto de Virología (CICVyA-INTA) y fondos de la Universidad de Liege.

Bibliografía

GUTIÉRREZ, G., RODRÍGUEZ, S., DE BROGNEZ, A., GILLET, N., GOLIME, R., BURNY, A., JAWORSKI J.P., ALVAREZ, I., VAGNONI, L., TRONO, K. y WILLEMS, L. 2014. *Viruses*, 6 (6): 2416-2427.

SA 3 Efectos de la dieta y comportamientos orales no nutritivos anormales sobre la salud y el aumento de peso en terneros de tambo.

Martínez, G.M.^{1*}, Suarez, V.H.² y Guanuco, A.³

¹EEA Salta (INTA) Ruta Nacional 68 km 172 (CP: 4403) Cerrillos, Salta – Argentina. ²INTA IIACS-CIAP con sede en EEA Salta.

³Universidad Nacional de Salta

*E-mail: martínez.gabriela@inta.gob.ar

Effects of diets and abnormal non-nutritive oral behaviors on health and weight gain in rearing artificially dairy calves.

Introducción

En los tambos modernos los terneros son alimentados artificialmente con leche o sustituto lácteo a razón del 10% de su peso corporal / día. Este tipo de plan de alimentación artificial está asociado por lo general con estados afectivos negativos y a posibles alteraciones en la salud de los animales (Stull y Reynolds, 2008). Un sistema de crianza inadecuado o la falta de armonía entre el sistema y las necesidades de los animales dan como resultado dolor, sufrimiento o brote de enfermedades y en consecuencia en algunos cambios de comportamiento en los terneros. Un ejemplo de deficiente estatus de bienestar animal durante la crianza es la aparición de comportamientos orales no nutritivos anormales como por ejemplo: lamidos a un compañero o auto dirigido, consumo de la propia orina, mordida de los barrales de los corrales donde son alojados, entre otros. Por lo antes mencionado es que los cambios en la salud y el comportamiento del ganado se utilizan a menudo para estimar su respuesta al sistema. El objetivo de este estudio fue el de evaluar los efectos de dos dietas diferentes y comportamientos orales no nutritivos detectados luego de la alimentación (CONN) sobre la salud y el aumento de peso vivo (GPV) en la crianza artificial de terneros de tambo.

Materiales y métodos

Se trabajó con 16 terneros Holstein divididos en dos grupos (8 terneros por grupo). Los terneros se separaron de sus madres al nacer y se alojaron en grupo en dos corrales. El programa de alimentación fue: suministro de calostro a ambos grupos (15% del peso vivo), grupo 1: leche y 2: sustituto lácteo (70% componentes lácteos, 21% proteína bruta, 16% extracto etéreo y 40% de lactosa), en dos tomas por día (4 litros / día durante la primera semana y 6-8 litros el resto del periodo de crianza). Ambos grupos tuvieron a disposición agua, concentrado (23% proteína bruta y 8% extracto etéreo) y heno de alfalfa. Las observaciones de comportamiento se realizaron una vez a la semana durante las 8 semanas de ensayo. Después de la alimentación se observaron a los terneros de manera individual durante 5 minutos y se registró la manifestación de CONN: auto-succión, auto-lamido, inter-succión, inter-lamido y mordida de barras. A su vez, en cada visita se registraron los eventos observados respecto a la salud de los animales: episodios de diarreas, problemas respiratorios, muerte, entre otros. El peso de los animales se estimó mediante la medición del perímetro torácico (Martínez et al., 2015). Para el análisis estadístico se utilizó la prueba de Chi cuadrado, el análisis de varianza y la prueba no paramétrica de Kruskal Wallis del programa InfoStat 2018.

Resultados y Discusión

No se observaron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,14$) entre los tratamientos en lo que refiere a CONN: se detectaron CONN en 6/8 de los terneros del grupo 1 y en 7/8 terneros del grupo 2 en al menos una de las visitas realizadas. La frecuencia de observación de CONN fueron elevadas, posiblemente debido al encierre o a la cantidad de dieta líquida ofrecida, ya que ambos pueden ser causantes de CONN (Stull y Reynolds, 2008), pero la no inclusión de un grupo control no permite elaborar conclusiones. Los terneros del grupo 2 sufrieron más eventos sanitarios adversos (75%) (principalmente diarreas) que los del grupo 1 (38%) ($p < 0,032$). La GPV no varió entre grupos (grupo 1: 37,7 kg; grupo 2: 31,8 kg) ($p < 0,24$). El porcentaje de terneros (66,6%) que sufrieron eventos sanitarios adversos cuyo GPV fue inferior al promedio fue mayor que el porcentaje de los que no reportaron eventos (14,2%) ($p < 0,037$).

Conclusiones

Es posible concluir, bajo las condiciones del presente ensayo, que el estado de salud en los terneros y su efecto sobre el aumento de peso se vieron afectados por la dieta suministrada.

Bibliografía

- STULL, C. y REYNOLDS, J.M. 2008. VET CLIN FOOD ANIM., 24:191–203.
- MARTÍNEZ, G.M., BERTONI, E. y MORALES, L. 2015. RAPA 1: 305.

SA 4 Optimización de rt-PCR para la detección de los principales patógenos causantes de mastitis bovina en tambos de Tucumán.

Vintiñi, E.O. ^{1*} y Medina, M.S. ²

¹Universidad Nacional de Tucumán (Facultad de Agronomía y Zootecnia-LARIVENOA) Florentino Ameghino S/N (4105) El Manantial – Tucumán – Argentina. ²Universidad Nacional de Tucumán (Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia) Ayacucho 471 (4000) Tucumán – Argentina

*E-mail: eovintini14@yahoo.com.ar

Optimization of rt-PCR for detection of major pathogens causing bovine mastitis from Tucumán.

Introducción

La mastitis es una enfermedad compleja y multifactorial con diferentes grados de severidad y variaciones en su duración. La misma afecta la calidad de la leche y ocasiona importantes pérdidas económicas en los hatos lecheros. La mastitis contagiosa es causada por bacterias que viven en la piel del pezón y dentro de la ubre y se transmite de vaca a vaca durante el ordeño (Richardetab et al, 2016). Los microorganismos que causan mastitis viven en diferentes ambientes y la higiene y los adecuados procedimientos de manejo, son de fundamental importancia para evitar el contagio o difusión de los mismos. Los patógenos de mayor incidencia en mastitis son *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae*, *Streptococcus uberis* y *Streptococcus dysgalactiae* (Cervantes et al, 2017). Debido a su carácter contagioso, el control eficiente de estos patógenos requiere una identificación temprana de las vacas infectadas. Los métodos microbiológicos y serológicos para la identificación de estos patógenos son laboriosos, requieren tiempo prolongado y tienen baja sensibilidad. Los métodos moleculares son ensayos más rápidos, específicos y sensibles que los métodos tradicionales. En este sentido, las técnicas de biología molecular tales como la reacción en cadena de la polimerasa en tiempo real (rt-PCR), con alta especificidad y sensibilidad, proporcionan un método eficaz y rápido para la identificación temprana de estas bacterias (Huertas Caro et al, 2018). El objetivo de este trabajo fue optimizar la detección de *S. aureus*, *S. agalactiae*, *S. uberis* y *S. dysgalactiae* causantes de mastitis bovina, mediante la amplificación de secuencias genómicas específicas por rt-PCR con fluorocromo intercalante.

Materiales y métodos

El trabajo se llevó a cabo en muestras de leche bovina tomadas en tubos estériles, realizando previamente la desinfección de glándula mamaria con alcohol 70° y posterior despunte. Se tomaron 27 muestras correspondientes a 3 tambos de la Cuenca Tapia-Trancas, Tucumán. Los animales no estaban clínicamente afectados y se encontraban entre los 120 y 150 días de lactación. Las muestras fueron trasladadas con refrigeración. Para estandarizar la técnica de rt-PCR, se emplearon cepas patrón de cada uno de los patógenos y *primers* específicos para la amplificación de un fragmento que codifica para la región conservada del gen 16S rRNA específico de cada uno de los patógenos mencionados empleando SyBR Green como fluorocromo intercalante (Tm: 53, 45 ciclos). La extracción de ADN de la cepa patrón y de las muestras de leche se hizo a partir de una suspensión, empleando kit comercial, según especificaciones del fabricante. Como control negativo se usó *Escherichia coli*. Como control de técnica se usaron *primers* que codifican

específicamente para el gen del citocromo-B de células somáticas bovinas presentes en la leche. Se evaluaron distintas condiciones de reacción para determinar las óptimas para los genes evaluados.

Resultados y Discusión

Se estandarizó la técnica al detectar los genes rRNA 16S específicos de *S. aureus*, *S. agalactiae*, *S. uberis* y *S. dysgalactiae* y de la cepa patrón (identificada por el laboratorio de microbiología de la Facultad de Bioquímica, cedida para esta investigación) por rt-PCR. De las 27 muestras evaluadas, 3 fueron negativas para *S. aureus* y solo 1 negativa para *S. agalactiae*. Las muestras positivas mostraron diferentes valores de ct en comparación con el control para cada uno de los patógenos identificados.

Conclusiones

Se logró la optimización de la técnica de rt-PCR para la detección de *S. aureus*, *S. agalactiae*, *S. uberis* y *S. dysgalactiae* en muestras de leche de bovinos de tambos de Tucumán.

La rt-PCR es un método altamente sensible y más específico que los métodos tradicionales para la detección de los principales patógenos causantes de mastitis bovina.

Por ello, constituye una valiosa herramienta para detectar animales enfermos y portadores en un sistema de explotación bovina, facilitando así la implementación de programas preventivos para control de estos patógenos.

La detección temprana de *S. aureus*, *S. agalactiae*, *S. uberis* y *S. dysgalactiae* permitirá aplicar estrategias de manejo promoviendo la salud de los animales, lo que redundará en la obtención de un alimento sano para el consumidor. La salud animal promueve la salud humana.

Bibliografía

- RICHARDETAB, M., CASTROC, S., TIRANTEC, L., VISSIOAD, C. y LARRIESTRAA, A.J. 2016. Magnitud y variación de la mastitis clínica y sus costos asociados en rodeos lecheros de Argentina. Arch Med Vet 48, 153-158.
- CERVANTES, P., PORTELA, S., HERNÁNDEZ, A., DOMÍNGUEZ, B., GÓMEZ-BOUCRIN, F., VILLAGÓMEZ-CORTES, J.A.S. y BARRIENTOS, M. 2017. Aislamiento de patógenos causantes de Mastitis subclínica en vacas del trópico húmedo en Veracruz Méjico. Actas Iberoamericanas en Conservación Animal. AICA 10 103-109.
- HUERTAS CARO, C.AL. y FERREBUZ CARDOZO, A. JUNIOR. 2018. Detección de genes nucleasa y coagulasa en cepas *Staphylococcus aureus* de mastitis bovina, aplicando la reacción en cadena de la polimerasa. REDVET- ISSN 1695-7504 Vol: 19 N° 3.

SA 5 Prevalencia de ectoparásitos (ácaros y piojos) en vicuñas (*Vicugna vicugna*) pertenecientes a las Comunidades Andinas Manejadoras de Vicuñas (CAMVI) de la Provincia de Jujuy.

Mir, N.N.^{1*}, Perretta, V.A.¹, Cafrune, M.M.² y Romero, S.R.²

¹Facultad de Ciencias Veterinarias – Universidad Nacional de Rosario. ²Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA).

*E-mail: nairnmir.13@gmail.com

*Prevalence of ectoparasites (mites and lice) in vicuñas (*Vicugna vicugna*) belonging to the Andean Handling Communities of Vicuñas (CAMVI) of the Province of Jujuy.*

Introducción

El manejo de poblaciones de vicuñas (*Vicugna vicugna*) para esquila y comercialización de su fibra deben ser compatibles con su supervivencia. En la Puna jujeña, desde el año 2012, comunidades andinas manejadoras de vicuñas (CAMVI), desarrollan planes de manejo locales para el aprovechamiento de su fibra bajo pautas de bienestar animal. Esta actividad repercute en acciones de protección *in situ* y favorece la conservación de la especie. Las dermatitis de distintos orígenes provocan alteraciones en la salud del animal y deterioro de la calidad del vellón. Por esa razón la vigilancia sanitaria de los animales capturados, previene estos impactos directos en las vicuñas pero también sobre la salud de los animales domésticos de la zona y en la salud pública. Aguirre et al (1997) y Arzamendia et al (2012) diagnosticaron en vicuñas de otros sitios de Jujuy, garrapatas (*Amblyomma parvitarsum*), piojos (*Microthoracius mazzai*, *Microthoracius praelongiceps*, *Microthoracius minor*) y sarna (*Sarcoptes scabiei* var. *aucheniae*). El objetivo de este trabajo es aportar datos sobre la presencia de ectoparásitos en las poblaciones de vicuñas silvestres de la Puna jujeña.

Materiales y métodos

La investigación se realizó en los meses de octubre, noviembre y diciembre de 2018 durante cinco eventos de captura en las comunidades de Lagunillas del Farallón, Inticancha, Escobar y Suripujio de los Departamentos de Rinconada, Yavi zona norte, Yavi zona sur y Yavi zona norte respectivamente. En ese periodo se examinaron un total de 1705 vicuñas buscando lesiones compatibles con sarna. De ese total de vicuñas, 669 fueron revisadas en profundidad para identificar la presencia de garrapatas y piojos durante las maniobras pre esquila y durante la esquila. Se registró la presencia/ausencia de ectoparásitos y se tomaron muestras conservando los especímenes en alcohol 70°, para su posterior identificación. De los individuos con lesiones compatibles con sarna se tomaron muestras mediante raspaje con bisturí impregnado en vaselina hasta puntillado hemorrágico en la periferia de la lesión y colocados sobre un porta objetos para su posterior visualización directa en microscopio óptico. Las muestras con gran contenido de costras se clarificaron con hidróxido de potasio al 10%.

Resultados

Los ectoparásitos encontrados correspondieron a garrapatas *A. parvitarsum* y piojos identificados como *M. mazzai*, *M. praelongiceps* y *M. minor*. Las garrapatas se ubicaban en la zona perianal y los piojos principalmente en dorso y muslo de los animales. De ambos ectoparásitos se encontraron ejemplares masculinos y femeninos.

En el Cuadro 1 se muestran el número de individuos y las prevalencias de *A. parvitarsum* y *Microthoracius spp.* en los sitios de estudio.

Cuadro 1. Cantidad de animales examinados por sitio y % de animales positivos a la presencia de *A. parvitarsum* y *Microthoracius spp.*

Localidad	Lagunillas del Farallón	Inticancha	Escobar	Suripujio
N	244	57	201	167
<i>Amblyomma parvitarsum</i>	57,78%	1,75%	24,87%	65,27%
<i>Microthoracius spp.</i>	11,48%	14,03%	12,43%	2,39%

Además, en Lagunillas de Farallón, sobre un total de 602 vicuñas analizadas se encontró una prevalencia del 1,82% de sarna del género *Sarcoptes*.

Conclusión

Las prevalencias generales encontradas de parásitos externos (53%) fueron superiores a las descritas por Beltrán Saavedra et al., 2011 (30,6%) e Ilacio-Nina et al., 2018 (13,68%) en estudios de vicuñas en Bolivia. Se encontró sarna en vicuñas de Rinconada no así en Yavi. La prevalencia encontrada en este trabajo fue menor a la descrita por Arzamendia et al., (2012) y Araóz et al. (2016) en cuenca de Pozuelos, Jujuy. La discrepancia entre las prevalencias, dependiendo de la localidad muestreada, también fue documentado por Ruíz Hurtado y Nallar Gutierrez (2018) en Bolivia. Con respecto a la prevalencia de piojos concuerda con lo reportado por Beltrán-Saavedra (2011), sin embargo la de garrapatas fue mayor.

Bibliografía

- AGUIRRE, D.H., VIÑABAL, A.E. y CAFRUNE, M.M. 1997. Vet. Arg.14:32- 34.
- ARÁOZ, V., AGUIRRE, D., ACUÑA, F., ABALOS, M. y MICHELOUD, J.F. 2016. Revista de Medicina Veterinaria. 97 (3): 22.
- ARZAMENDIA, Y., NEDER L.E., MARCOPPIDO, G., ORTIZ, F., ARCE, M., LAMAS, H. y VILÁ, B. 2012. Journal of Camelid Science, 5: 105-117.
- BELTRÁN SAAVEDRA, L.F., NALLAR GUTIÉRREZ, R., AYALA, G., MIGUEL LIMACHI, J.M. y GONZALES ROJAS, J.L. 2011. Ecología en Bolivia 46(1): 14-27.
- LLACIO NINA, A., SAAVEDRA, V. y VERASTEGUI, D. 2018. Memorias del VIII Congreso Mundial de Camélidos. Tomo II.
- RUIZ HURTADO, C.R. y NALLAR GUTIÉRREZ, R. 2018. Memorias del VIII Congreso Mundial de Camélidos. Tomo II.

SA 6 Efecto de la suplementación con bloques minerales sobre la magnesemia en vacas de cría.Alvarez, I.¹, Cantón, G.¹, Burges, J.¹, Escudero, V.², Bodega, J.², Brambilla, E.¹ y Fernández, E.^{1*}¹Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Balcarce, Argentina. ²TimacAgro Argentina.*E-mail: fernandez.eduardo@inta.gob.ar*Effect of mineral block supplementation on magnesemia of beef cows.***Introducción**

El uso de diversas formulaciones y presentaciones comerciales de sales de magnesio (Mg) para suplementación oral suele ser un tema controversial debido a la escasa información disponible sobre su consumo y el aporte de Mg que brindan. El objetivo de este ensayo fue evaluar el efecto de un bloque mineral comercialmente disponible (CalseaMag[®]) sobre parámetros bioquímicos y productivos en vacas multíparas durante el último tercio de la gestación.

Materiales y métodos

El ensayo se realizó en la Reserva Ganadera 6 del INTA Balcarce entre los meses de junio a agosto. El diseño y las metodologías aplicadas fueron avaladas por el Comité Institucional para el Cuidado y Uso de Animales de Experimentación (CICUAE). Se utilizaron 36 vacas Angus multíparas gestantes. Dieciocho recibieron suplementación mineral (Grupo A) siguiendo las recomendaciones del fabricante para su administración y 18 no recibieron suplementación (Grupo B). Los animales fueron distribuidos en 6 corrales con 6 animales cada uno. Los animales fueron homogéneamente asignados según la edad, peso y la magnesemia inicial (día 0), en cada corral. Todos los animales recibieron heno de agropiro y agua de bebida *ad libitum*, que se muestreó para análisis. Se realizaron 5 muestreos de sangre en los días 0 (selección de grupos e inicio del suministro del bloque), 17, 32, 45 y 93. En cada encierro también se registraron los pesos de las vacas. Cuando las primeras vacas empezaron a parir (día 45 del ensayo) la totalidad de las vacas fueron trasladadas a una pastura de agropiro por lo que el grupo A dejó de recibir el bloque mineral. Todos los terneros nacidos fueron pesados entre el primer y segundo día de vida. En el alimento (forraje y agua) se determinó Ca, Mg y K mediante espectrofotometría de absorción atómica (EEA). También se cuantificó Mg en sangre por EEA. Los datos obtenidos fueron analizados mediante test de ANOVA y se utilizó el test de Tukey de comparaciones múltiples (nivel de confianza 95%) para establecer diferencias significativas entre tratamientos. Se evaluó como unidad experimental el conjunto de corrales con y sin suplemento.

Resultados y Discusión

Las concentraciones de Mg, Ca y K en el heno fueron 0,06; 0,39 y 0,17% de MS, respectivamente. En el agua de bebida el contenido de Mg fue de 0,072 mg/100 ml. Se pudo inferir que los aportes de estos a partir del alimento no eran suficientes como para modificar los niveles de magnesemia durante el ensayo. Durante los primeros 7 días el consumo del bloque mineral por parte de todos los animales fue bajo, por lo que se recomienda un periodo de adaptación de 10 días para el inicio de un consumo adecuado del suplemento. Sin embargo, el consumo del bloque luego fue mayor al reportado por el fabricante (60-80 gr/vaca/día), posiblemente debido a las condiciones de encierro y la

conducta animal que pudieron haber contribuido a un mayor consumo voluntario en comparación con las condiciones de campo. En ambos grupos los valores promedio de magnesemia al inicio del ensayo se encontraban por debajo del valor mínimo de referencia (1,8 mg/100ml). Al comparar la magnesemia entre los dos grupos (Figura 1), ésta fue significativamente más elevada en los animales del grupo A (suplementado) en comparación con el grupo B (sin suplementación) en el tercer muestreo ($p=0,041$), mientras que en los otros muestreos no se observaron diferencias ($p \geq 0,05$). Esto plantea la necesidad de iniciar la suplementación mineral como mínimo 40 días antes del periodo crítico de la enfermedad.

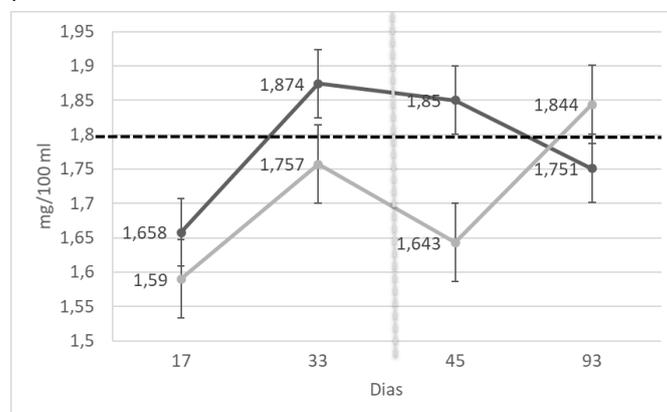


Figura 1. Comparación entre los valores promedio (\pm desvío estándar de la media) de magnesemia de ambos grupos experimentales a lo largo del tiempo. (—) Grupo A (suplementados) (—) Grupo B (sin suplementar)

(•••) Valor mínimo de referencia para magnesemia en bovinos (****) Fin de suplementación e inicio de la parición.

Bajo las condiciones planteadas en este ensayo no se observaron diferencias significativas en el peso de las vacas y de los terneros al nacer entre los grupos evaluados ($p > 0,05$).

Conclusión

Los resultados observados en este trabajo, como en otras publicaciones sobre la suplementación con bloques minerales, demuestran una gran variabilidad no solo entre los grupos evaluados sino también entre los animales que los constituían. Deberían realizarse estudios adicionales para evaluar esta variabilidad de la ingesta individual y los factores que la influyen, como también el comportamiento de la magnesemia en condiciones a campo.

Agradecimientos

A los ayudantes de campo de la Reserva Ganadera 6 del INTA Balcarce y a los integrantes de la residencia interna en salud animal por su colaboración en los muestreos realizados.

SA 7 Hipovitaminosis A en bovinos: análisis retrospectivo de la casuística registrada por el INTA Balcarce (2011-2018).

Llada, I.*, Gómez Chayer, M., Morrell, E., Cantón, G. y Odriozola, E.

Grupo de Sanidad Animal, INTA EEA Balcarce, (7620) Balcarce, Buenos Aires – Argentina.

*E-mail: eeabalcarce.jefersa@inta.gob.ar

Hypovitaminosis A in cattle: retrospective study of the registered cases in INTA Balcarce (2011-2018).

Introducción

La vitamina A es esencial para el normal crecimiento, reproducción, mantenimiento de los tejidos epiteliales y el desarrollo óseo. Los animales obtienen sus precursores (carotenos o carotenoides) del forraje fresco, siendo el hígado el principal órgano de reserva. Una vez agotada esta reserva se manifiesta la enfermedad clínica característica de una hipovitaminosis A. Los bovinos en sistemas pastoriles generalmente reciben un adecuado aporte de vitamina A, excepto en periodo de sequías. Por el contrario, en engordes a corral suelen tener un aporte dietario deficiente, debido a que en estos sistemas productivos predomina el empleo granos en la ración, los cuales, con excepción del grano de maíz amarillo, se caracterizan por brindar un escaso aporte vitamínico.

Se realiza una revisión retrospectiva de los brotes de hipovitaminosis A registrados por el Servicio de Diagnóstico Veterinario Especializado (SDVE) de INTA Balcarce en bovinos de la región entre 2011 y 2018.

Materiales y métodos

Se analizaron 6 brotes de hipovitaminosis A registrados en la provincia de Buenos Aires y Córdoba. Se analizó la información anamnésica (raza, sexo, edad, tipo de explotación, suplementación vitamínico-mineral, duración de los encierres), epidemiológica (índices de morbilidad y mortalidad) y clínica (signología clínica y determinación de concentración de vitamina A en suero por HPLC).

Resultados y Discusión

En un total de 42 animales muestreados en los 6 brotes se confirmó carencia de vitamina A: todas las muestras de sangre analizadas presentaron valores de vitamina A <25 µg/dl (valor de referencia para bovino adulto: 40-50 µg/dl, Millemann et al, 2007). En la totalidad de los brotes, los animales se encontraban encerrados consumiendo como base de su alimentación dietas concentradas, sin acceso a forraje fresco de calidad, y en la mitad de los brotes no recibían suplementación vitamínico-mineral. Si bien se menciona que las hembras son menos susceptibles a la deficiencia por la provisión extra de vitamina A por el cuerpo lúteo (Paulsen et al, 1989), en este estudio los brotes ocurrieron en ambos sexos presentándose la mayoría en machos, tanto enteros como castrados (5 casos) pero también se presentó en hembras (1 caso). El factor desencadenante en estos brotes pudo haber estado asociado al encierre prolongado, recibiendo una dieta carente en vitamina A, el cual osciló entre 6 a 13 meses al momento de aparición de los primeros signos. En todos los brotes se registró la aparición "por goteo" de animales con midriasis, exoftalmia y ceguera uni o bilateral. En la mitad de los casos además se observaron otros signos nerviosos posteriormente a la aparición de ceguera: deambulación, convulsiones tónico-clónicas, incoordinación y ataxia, coincidente con lo mencionado por Issi y Gül (2010). No se observó

predisposición racial, afectando a bovinos Limangus, Holstein, Angus y Limousin. Los bovinos afectados tenían entre 8 y 24 meses de edad, siendo los animales jóvenes los más susceptibles, como ya fue mencionado por Van Donkersgoed y Clark (1988). La morbilidad osciló del 4-54% mientras que la mortalidad de 2-10%. La mortalidad más elevada fue registrada en aquellos brotes donde los animales presentaron otros signos nerviosos, además de ceguera.

En las últimas décadas se ha incrementado el uso de engorde a corral, con escasez de material vegetal fresco, con el consiguiente aporte deficiente de vitamina A, haciéndolos más propensos a presentar hipovitaminosis A. Sin embargo, es importante recalcar que la presentación clínica suele presentarse luego de 5 a 18 meses que los animales reciban dietas deficientes, cuando las reservas hepáticas se agotan y las concentraciones séricas disminuyen rápidamente. En ese sentido, este aspecto debe ser tenido en cuenta a la hora de prevenir la presentación en engordes prolongados.

Sería relevante, además, evaluar las pérdidas subclínicas que estos bovinos deficientes podrían estar sufriendo, teniendo en cuenta el rol fisiológico de la vitamina A para la normal homeostasis: función del sistema inmune y reproductivo, entre otras.

Conclusiones

Los bovinos que se alimentan con una dieta que contiene escaso forraje fresco corren el riesgo de desarrollar hipovitaminosis A. La ceguera, signo clínico inicial, muchas veces pasa desapercibida en los corrales, lo cual hace que este cuadro avance, tornándose irreversible o incluso presentar complicaciones secundarias.

Se recomienda la suplementación dietética estratégica y aplicación parenteral de vitamina A durante épocas de prolongada sequía o encierres prolongados.

Bibliografía

- DONKERSGOED, J. y CLARK, E. 1988. Canadian Veterinary Journal 29, 925-927.
- ISSI, M. y GÜL, Y. 2010. Revue de Medecine Veterinaire 161, 387-390.
- MILLEMANN, Y. 2007. Veterinary Record 160, 441-443.
- PARKER, E. 2017. Australian Veterinary Journal 95, 80-84.
- PAULSEN, M. 1989. Journal of the American Veterinary Medical Association 194, 933-937.

SA 8 Estimación de la transferencia pasiva de anticuerpos en terneros para carne hijos de madres primíparas y múltiparas.Rodríguez, A.M.¹, García Lorenzana, J.², Maresca, S.¹ y López Valiente, S.¹¹EEA Cuenca del Salado (INTA). ²Residencia Interna en Salud Animal SDVE INTA Balcarce*E-mail: rodriguez.alejandro@inta.gob.ar*Estimation of immunoglobulin G concentration in serum of beef calves from primiparous and multiparous dams.***Introducción**

La ingestión de calostro durante las primeras horas de vida del ternero es condicionante para la expectativa de vida en las primeras semanas. El fenómeno inmunológico involucrado en este proceso es denominado transferencia pasiva (TP) de anticuerpos y el nivel del mismo puede ser determinado a través de la concentración de inmunoglobulina G (IgG) en el suero del ternero (Weaver et al., 2000). Existe una correlación entre los niveles séricos de IgG y la concentración de proteínas totales en suero (PTS) (Godden, 2008), las cuales pueden ser evaluadas a través de refractometría (% Brix) (Wallace et al., 2006), otorgando una fuerte estimación de la concentración de IgG. Un valor <8,4 % Brix es considerado como un buen valor predictivo de fallas en la transferencia pasiva (FTP) (Deelen et al., 2014). Teniendo en cuenta que la calidad del calostro podría ser menor en vaquillonas en comparación con vacas (Cheryl et al., 2009), el objetivo de este estudio fue evaluar la TP y estimar la proporción FTP en terneros neonatos para cría bovina en base al número de partos de sus madres.

Materiales y métodos

El estudio se realizó en el campo experimental Colonia Ortiz Basualdo, del INTA Cuenca del Salado, Las Armas, Buenos Aires. Durante los años 2013, 2015, 2016 y 2017, se tomaron muestras sangre (6 ml), por punción yugular, a 93 terneros Angus a las 48 hs de su nacimiento, aproximadamente. Los terneros (n= 41 hembras; 52 machos) eran hijos de vacas primíparas (n=23) y múltiparas (n=70). Las muestras de sangre fueron conservadas durante menos de 6hs en frío hasta el arribo al laboratorio. Luego de 6 hs de la extracción, los sueros fueron centrifugados a 1500 rpm durante 15 minutos y una alícuota de suero fue almacenada a -18°C. Al momento de ser analizadas, los sueros fueron expuestos al ambiente hasta alcanzar temperatura ambiente (25°C). Se utilizó un refractómetro digital de Brix (PAL 1

POCKET REFRACTOMETER de ATAGO®, TOKYO, JAPAN). Los resultados fueron analizados a través de MedCalc® versión 19. La unidad experimental fue cada uno de los individuos analizados en el estudio. Se consideró como tratamiento el número de partos (primíparas vs. múltiparas), y se consideró al año en el cual se tomó la muestra y el sexo del ternero como efectos fijos. El % Brix fue analizado a través de un ANOVA. Se consideró FTP cuando el % Brix fue <8,4. A su vez se analizó el riesgo relativo (RR) de FTP en relación al número de partos. Se utilizó un valor de significancia de <0,05.

Resultados y discusión

Los resultados se resumen en las Figuras 1 y 2. El % de Brix en el suero de hijos de vacas múltiparas fue mayor con respecto a los hijos de vacas primíparas (10,34 ± 0,23 % Vs 9,31 ± 0,34 %; p= 0,02). El % de FTP en terneros de ambas categorías fue < 18%. El RR de FTP fue 1,35 (95% IC= 0,45 – 3,98) en relación a primíparas vs. Múltiparas, sin embargo, esta diferencia no fue significativa (p= 0,58). No se observó efecto del año (p> 0,50) ni del sexo del ternero (p>0,60) sobre el % Brix y el % de FTP.

Conclusión

Los resultados describen y aportan información acerca del nivel de calostrado y el grado de FTP en terneros para carne. El nivel de calostrado fue mayor en hijos de múltiparas en comparación con primíparas, sin observarse mayor riesgo de FTP en base al número de partos. El menor nivel de calostrado en terneros hijos de primíparas tendría una relación directa con una menor capacidad de defensa ante agentes infecciosos.

Bibliografía

- WEAVER. 2000. J. Vet. Intern. Med. 14, 569-577.
 GODDEN, 2008. Vet. Clin. N. Am. F. Anim. Pract. 24: 19-39.
 WALLACE. 2006. Can. Vet. J. 47:569-577.
 DEELEN. 2014. J. Dairy Sci. 97.6: 3838-3844.
 CHERYL. 2009. Can. Vet. J. 50: 275-281.

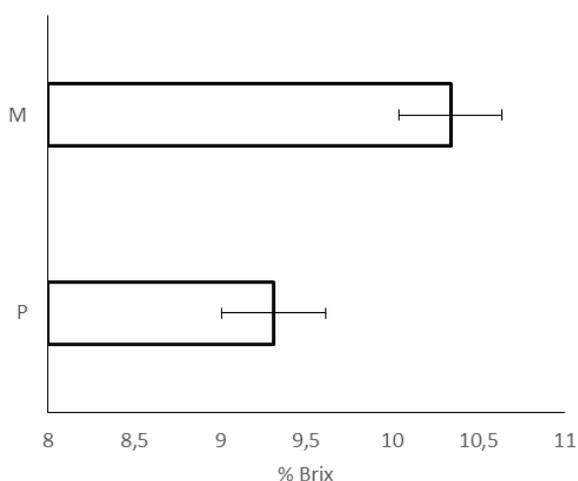


Figura 1. Promedio y error estándar del % Brix en sueros de terneros hijos de primíparas (P) e hijos de múltiparas (M)

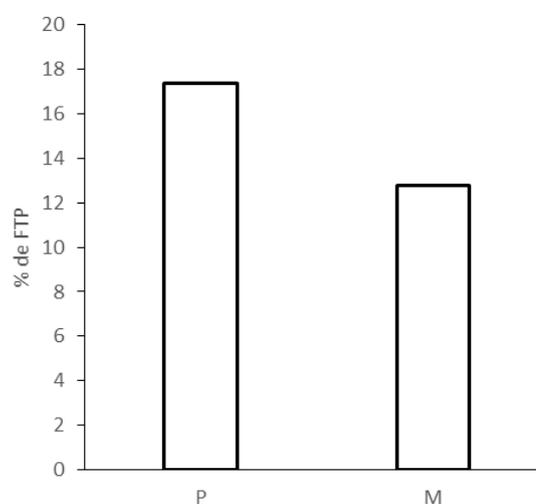


Figura 2. Porcentaje de terneros hijos de primíparas (P) e hijos de múltiparas (M) con fallas en la transferencia pasiva (FTP).

SA 9 Calcinosis enzoótica bovina: análisis retrospectivo de la casuística registrada por el INTA Balcarce en el periodo 1990-2019.

Urtizbiria, F., García Lorenzana, J., Llada, I., Odriozola, E. y Cantón, G.*

Grupo de Sanidad Animal, INTA EEA Balcarce, (7620) Balcarce, Buenos Aires – Argentina.

*E-mail: canton.german@inta.gob.ar

Enzootic calcinosis in cattle: retrospective study of the registered cases in INTA Balcarce during 1990-2019.

Introducción

La calcinosis enzoótica (CE) o “enteque seco” es una intoxicación en animales de producción provocada por el consumo de hojas de *Solanum glaucophyllum* (“duraznillo blanco”). Esta especie se encuentra ampliamente distribuida en la Cuenca del Salado y la intoxicación es causante de grandes pérdidas económicas en establecimientos para cría bovina extensiva. *S. glaucophyllum* tiene en su composición 1,25-dihidrocolecalciferol, que es metabolito activo de la vitamina D que estimula la absorción de calcio. Su consumo provoca mineralización en tejidos blandos, disminuyendo la calidad de vida del animal intoxicado, afectando negativamente la productividad, y en algunos casos, provocando su muerte.

Se realiza una revisión retrospectiva de los brotes de CE registrados por el Servicio de Diagnóstico Veterinario Especializado (SDVE) de INTA Balcarce entre los años 1990 y 2019.

Materiales y métodos

Se analizaron los datos anamnésicos y clínico-patológicos registrados en cada brote al que asistió el SDVE en la provincia de Buenos Aires. Estos resultados fueron analizados de manera porcentual en base a cada una de las variables analizadas: especie afectada, edad de los animales, mes de ocurrencia, alimentación que recibían, signos clínicos y hallazgos patológicos.

Resultados y Discusión

En el período de estudio se registraron 33 brotes de CE por consumo de *S. glaucophyllum*, en diferentes localizaciones de la provincia de Buenos Aires (Figura 1). De estos brotes 25 ocurrieron en bovinos (75,8%), en los cuales la categoría más afectada fueron las vacas adultas (46,2%), seguido por novillitos, vaquillonas y toros. Los otros brotes ocurrieron en ovinos (7) y en equinos (1). La distribución mensual de los casos registrados se muestra en la Figura 2. La mayoría de los brotes ocurrieron en animales sobre pastizales naturales (80%) y los restantes sobre pasturas/verdeos, a excepción de un único caso en engorde a corral por consumo de heno contaminado con la planta. La signología clínica más observada en los animales afectados fue la pérdida de la condición corporal (78,8%), seguido de rigidez en la marcha (48,5%), dificultad al incorporarse (39,4%) y xifosis (12,1%). En las necropsias, los hallazgos y lesiones macroscópicas más frecuentes fueron mineralización en grandes vasos sanguíneos (75,8%) y parénquima pulmonar (39,4%), ascites (36,4%) y mineralización de endotelio cardíaco (36,4%).

La CE es una enfermedad frecuentemente diagnosticada en bovinos de la provincia de Buenos Aires, teniendo mayor importancia en aquellos partidos donde *S. glaucophyllum* es endémica, con una distribución estacional, generalmente estivo-otoñal. En este estudio se repitieron estas características, pero también se registraron algunos brotes en los meses de invierno y no se registraron en diciembre-enero, posiblemente debido a la caída en las consultas estacionales

por parte de los veterinarios de la actividad privada al SDVE o al estado fenológico de la planta, ya que las hojas caen hacia fines del verano con el riesgo de su consumo accidental asociado. La signología descrita en conjunto con las lesiones observadas, son parámetros de gran utilidad para arribar a un diagnóstico de la CE.

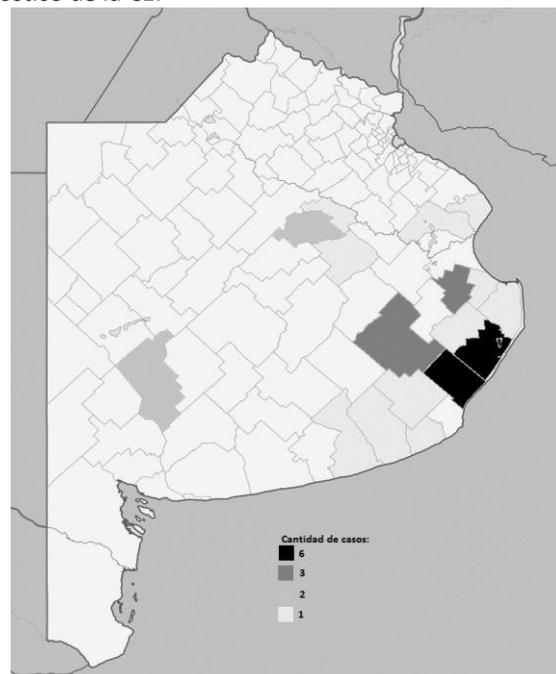


Figura 1. Distribución geográfica y cantidad de brotes de CE registrados por el SDVE.

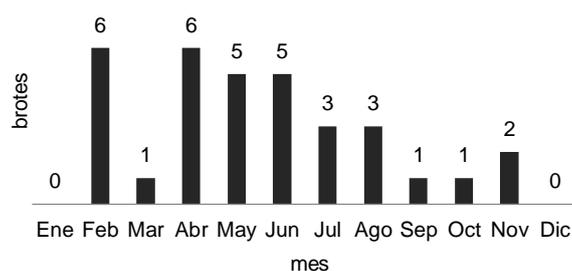


Figura 2. Distribución mensual de los casos de CE durante 1990-2019.

Conclusiones

Esta patología genera pérdidas económicas por refugio de animales y en algunos casos por muertes. No existe un tratamiento exitoso sobre el animal, sin embargo, existen alternativas de manejo y control químico sobre la maleza para disminuir la cantidad de presentaciones.

Bibliografía

GIMENO 2001. Calcinosis enzoótica en rumiantes: Un problema vigente de la ganadería nacional. Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria LIV.

SA 10 Carbunco bovino: análisis retrospectivo de la casuística registrada por el INTA Balcarce en el periodo 2000-2019.

Urtizbiria, F., Lobo, J., Fiorentino, M.A., Paolicchi, F., Malena, R., Mendez, A., Llada, I., Odriozola, E. y Cantón, G.

Grupo de Sanidad Animal, INTA EEA Balcarce, (7620) Balcarce, Buenos Aires – Argentina.

*E-mail: canton.german@inta.gob.ar*Bovine anthrax: retrospective study of the registered cases in INTA Balcarce (2000-2019).***Introducción**

El carbunco es una enfermedad infecto-contagiosa provocada por *Bacillus anthracis*, que puede afectar a diferentes especies, principalmente a los rumiantes siendo además una zoonosis importante. El carbunco es una enfermedad de denuncia obligatoria y desde abril del 2014 el Ministerio de Asuntos Agrarias de Buenos Aires puso en vigencia la ley que obliga a vacunar a bovinos mayores de 8 meses de edad en la Provincia de Buenos Aires. Sin embargo, a pesar de que el número de brotes ha disminuido drásticamente, aun se registran casos anualmente en la zona de influencia del INTA Balcarce. Se realiza una revisión de los brotes de carbunco registrados por el Servicio de Diagnóstico Veterinario Especializado (SDVE) del INTA Balcarce en bovinos de la región entre los años 2000 y 2019.

Materiales y métodos

Se analizó la información anamnésica (raza, sexo, edad, tipo de explotación, alimentación que recibían, vacunación previa), epidemiológica (índices de mortalidad), clínica y patológica. Además, se revisaron todos los protocolos de casos remitido con sospecha de carbunco pero que resultaron negativos y se registró el diagnóstico etiológico diferencial.

Resultados y Discusión

Durante el período de estudio en el SDVE se registraron 24 brotes de carbunco, 23 en provincia de Buenos Aires (Figura 1) y 1 en Entre Ríos. Todos ocurrieron en campos de producción de carne. Los años con mayor cantidad de brotes registrados fueron 2004 (n=5), 2005 (n=4), 2001 (n=3), 2000 y 2003 (2 casos cada año), 2002, 2006 al 2010, 2012 al 2014, se registró solamente un caso por año. Se detectó una clara estacionalidad, ya que la mayoría de los brotes ocurrieron en verano y principios de otoño, salvo alguna excepción (Figura 2). Los brotes afectaron a vaquillonas (11), vacas (10), novillos (5), terneros (5) y toros (1). La mayoría de los brotes fueron registrados en sistemas pastoriles (12 consumiendo pastizales naturales y 1 sobre pasturas implantadas) y 1 brote en un sistema de engorde a corral. En 9/24 brotes, los animales no habían recibido vacunas contra Carbunco previamente, mientras que en otros 3 brotes, se mencionaba la aplicación de vacunas. En el resto de los brotes no se registró en la anamnesis la vacunación previa. La mortalidad promedio fue del 3,1% (rango 1,1-8,5%). En la mayoría de los 24 brotes no se registraron signos clínicos previos a la muerte de los animales, mientras que en 2 de ellos, se observó decaimiento como única clínica descripta. En la mayoría de los brotes, el diagnóstico se realizó mediante aislamiento de *B. anthracis* a partir de muestras de hueso largo (metatarso-metacarpo) (21) o bazo (11). En 21/24 brotes se realizaron necropsias donde se observó: esplenomegalia (42,9%) con "barro esplénico" (20,0%), enteritis hemorrágica (20,0%), entre otros. En el mismo periodo de análisis, se recibieron otras 200 muestras en las que el veterinario actuante había incluido carbunco como posible causal de

mortandad de vacas (62,5%), novillos (14,6%), vaquillonas (7,8%), terneros (8,3%) y toros (6,8%), resultando todas negativas al aislamiento de *B. anthracis*. El principal diagnóstico diferencial de carbunco, al que se arribó en estos casos con aislamiento negativo fue hipomagnesemia (46,0%), meteorismo (11,1%), hemoglobinuria bacilar (9,5%), intoxicación hepática aguda (7,9%), entre otros. Todos los resultados obtenidos en este análisis retrospectivo concuerdan por lo previamente reportado para la enfermedad (WHO 2008).

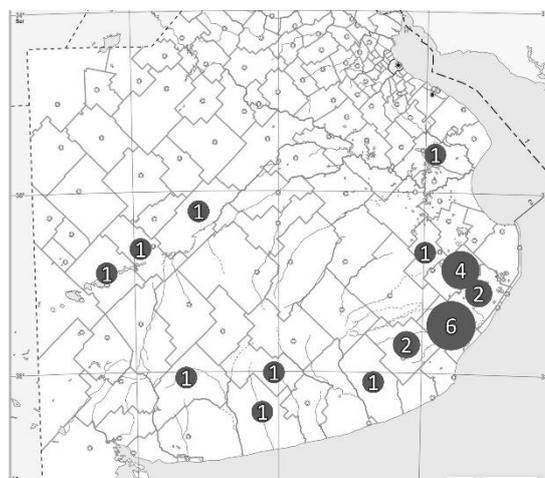


Figura 1. Partidos de la provincia de Buenos Aires y número de brotes registrados.

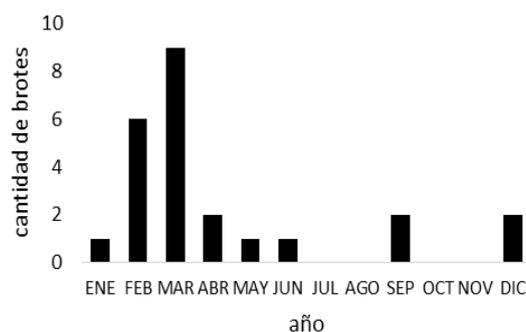


Figura 2. Frecuencia mensual de brotes de Carbunco registrados.

Conclusiones

Si bien en la casuística del SDVE no hay reporte de brotes desde el 2014, el carbunco sigue siendo un problema endémico en nuestra región y con el reporte de brotes recientes en el centro norte de Buenos Aires, se demuestra la necesidad de intensificar las medidas de control y prevención, concientizando a la población sobre su riesgo. Si bien existe un programa de vacunación obligatoria, siendo esta una herramienta muy eficiente, sigue habiendo fallas que explican la aparición de brotes recientes.

Bibliografía

World Health Organization. 2008. Anthrax in humans and animals. 4ª Edición.

SA 11 Evaluación económica del impacto de un brote de “mancha” en terneros en la provincia de Buenos Aires.Urtizbiría, F.¹, García Lorenzana, J.¹, Gomez Chayer, M.¹, Acuña Giambruno, J.¹, Llada, I.¹, Grasa, O.² y Cantón, G.^{1*}¹Grupo de Sanidad Animal, INTA EEA Balcarce, (7620) Balcarce, Buenos Aires – Argentina. ²Departamento de Ciencias Sociales, Facultad de Ciencias Agrarias, UNMDP, (7620) Balcarce, Buenos Aires - Argentina.*E-mail: canton.german@inta.gob.ar*Economic analysis of a blackleg outbreak in calves in Buenos Aires province.***Introducción**

El principal ingreso anual de los establecimientos ganaderos de cría es la venta de terneros destetados. Estas pueden verse afectadas por diversos factores, tales como el mercado (relación de precios ternero/novillo, modalidad de comercialización, entre otras), eficiencia productiva y situaciones sanitarias. Dentro de los problemas sanitarios, las enfermedades infecciosas pueden generar mermas en la producción, ya sea por disminución en la ganancia de peso o por muerte. Un claro ejemplo es la miositis clostridial (“mancha”) causada por *Clostridium chauvoei* que usualmente afecta a bovinos jóvenes, caracterizada por una alta mortalidad. Esta enfermedad es prevenible, con muy buena efectividad, a través de un plan de vacunación desde edad temprana a los terneros. Se realizó el análisis económico comparando la vacunación recomendada con la no vacunación en un establecimiento que tuvo un brote de mancha registrado por el Servicio de Diagnóstico Veterinario Especializado (SDVE) de INTA Balcarce en marzo del 2019.

Materiales y métodos

El SDVE realizó un diagnóstico de mancha en un establecimiento ganadero ubicado en el partido de Ayacucho, provincia de Buenos Aires, con una superficie de 550 has y una existencia ganadera de 388 vacas con terneros al pie. Consumían pastizales naturales y verdeos. El plan sanitario incluía solamente las vacunas “obligatorias” (Fiebre Aftosa, Brucelosis y Carbunco), suplementación con sales minerales y desparasitaciones habituales. En un rodeo de 228 vacas y 216 terneros al pie se registró la muerte “en goteo” de 9 terneros, caracterizado clínicamente con dificultad durante la marcha, renguera o manquera y muerte súbita. A la necropsia de un ternero que había muerto con esta presentación clínica, se confirmó que se trataba de un caso de mancha.

A partir de la información recabada se realizó un análisis económico para demostrar las pérdidas ocasionadas por la decisión empresarial de no utilizar vacunas contra mancha. Se consideraron los costos de realizar la vacunación, incluyendo la vacuna y la aplicación de la misma y el ingreso no percibido generado por la pérdida de animales debido a su muerte. El análisis económico se realizó mediante la metodología de Presupuesto Parcial, la cual es útil para evaluar modificaciones en el planteo técnico de una actividad, a corto plazo (Troncoso y Villalobos, 2004). En este caso se utiliza el método para evaluar la contribución marginal de la vacunación versus la ausencia de la misma. La fórmula de cálculo es la siguiente: Beneficio = (IA + RC) -(CA + RI); donde IA = ingreso adicional; RC = reducción de costos; CA = costo adicional y RI = reducción de ingresos.

Resultados y Discusión

Trabajos relacionados han demostrado que la aplicación de vacuna contra mancha evita la pérdida de terneros entre su nacimiento y su destete. Este estudio se propuso evaluar

las pérdidas económicas provocadas por la decisión de no vacunar estos terneros.

Al evaluar la ausencia de vacunación, no se presentan ni IA ni CA, econtrando que la RC arrojó un valor de \$ 25.619,96 y la RI un valor de \$ 109.472,00. En el Cuadro 1 se muestra el cálculo de la RI mientras que en el Cuadro 2, los costos adicionales generados.

Cuadro 1. Reducción de ingresos calculados en este brote de mancha.

	Terneros muertos	Precio neto del ternero de destete (\$/cabeza)	Valor (\$)
Reducción de ingresos	9	\$ 12.163	\$ 109.472

Cuadro 2. Costos adicionales calculados en este brote de mancha.

	Dosis Vacuna	Precio (\$/dosis)	Aranceles veterinario	Valor (\$)
Costos adicionales	216*3	\$ 10.77	\$18.645,84	\$25.609,96

A partir de los cálculos realizados se puede afirmar que el beneficio (en este caso pérdidas) alcanza los \$ 83.862,44 lo que equivale a 6,89 terneros de destete, 3,41 vaquillonas de reposición preñadas o 3,07 novillos de exportación (cuota 481).

Conclusiones

Esta enfermedad genera pérdidas económicas por muerte de terneros principalmente hasta los 2 años de vida, lo que ocasiona en este caso particular, una pérdida para el criador cercana a los \$ 90.000. Se conoce que la vacunación es un método eficaz para la prevención de mancha en los terneros. Los resultados demostrados en el análisis de Presupuesto Parcial fueron concluyentes y permitieron demostrar que la vacunación es un método para la prevención de esta enfermedad que genera grandes pérdidas económicas cuando se presenta en un rodeo.

A partir de este trabajo surgen los siguientes interrogantes: ¿Cuál es la pérdida económica si la ternera que muere por la ausencia de vacunación fuera una futura madre de rodeo? ¿Cuál es la pérdida económica si el ternero llegará a venderse como un novillo de exportación?

Bibliografía

- UZAL, F. 2012. Evidence-Based Medicine Concerning efficacy of vaccination against *Clostridium chauvoei* infection in cattle. *Vet Clin North Am Food Anim Pract.* 28.
- TRONCOSO, C. y VILLALOBOS, M. 2004. Principios de Administración de Empresas Agrícolas. Departamento de Economía Agraria. Universidad de Talca. Chile.

SA 12 Intoxicación con *Conium maculatum* en bovinos: Análisis retrospectivo (1998-2018).Lobo, J.I.¹, García, J.A.², Llada, I., Urtibzburia, F., Cantón G. y Poo J.I.^{1*}¹INTA EEA Balcarce; ²CONICET.

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

Retrospective analysis of *Conium maculatum* intoxication in cattle (1998-2018).**Introducción**

La cicuta (*Conium maculatum*) es una planta umbelífera de 0,6-2 m de altura, con un tallo hueco y manchas púrpuras, de distribución mundial. La intoxicación por su consumo en bovinos presenta dos formas clínicas: aguda (IA) y crónica o teratogénica (IT).

Los signos clínicos de la IA incluyen nerviosismo, temblores, falta de coordinación, midriasis, salivación excesiva, agresividad o depresión, extremidades frías, respiración con olor característico, mucosas y membranas cianóticas y muerte por insuficiencia respiratoria. Mientras la IT, de presentación crónica afecta al feto cuando la hembra bovina gestante consume la planta entre los 55 y 75 días de gestación, e incluye artrogriposis, tortícolis, escoliosis, cifosis y palatosquisis. La cicuta produce 8 alcaloides piperidínicos conocidos, dos de ellos responsables de las presentaciones mencionadas: N-coniínay γ -coniceína. La mayor toxicidad de la planta es en etapa de crecimiento temprano.

Con el objetivo de evaluar el comportamiento de la enfermedad en ambas presentaciones, se presenta un análisis retrospectivo de focos de intoxicación por *C. maculatum* en bovinos, registrado por el Servicio Diagnóstico Veterinario Especializado (SDVE) de INTA Balcarce durante el periodo 1998-2018.

Materiales y métodos

Se analizaron los focos de intoxicación aguda y crónica por *C. maculatum* en bovinos registrados durante los últimos 20 años (1998-2018) en el SDVE INTA EEA Balcarce. Se recabaron datos epidemiológicos, resultados anatomopatológicos, identificación botánica, concentración sanguínea de Ca, P y Mg serología de vDVB.

Resultados y Discusión

De un total de 13 focos en bovinos registrados, el 46% corresponde a IA y 54% a IT. La Figura 1 muestra la estacionalidad de los focos. En la Figura 2 se muestran los porcentajes de morbilidad y letalidad en IA e IT.

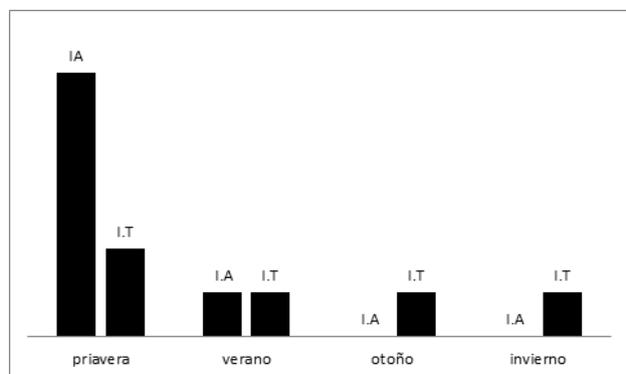


Figura 1. Estacionalidad de focos de intoxicación por *C. maculatum* (IA e IT).

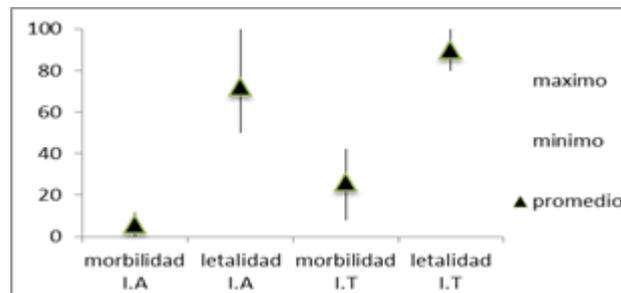


Figura 2. Porcentaje de morbilidad y mortalidad de focos de intoxicación por *C. maculatum* (IA e IT).

De los focos de IA, el 86% ocurrió en animales de recría sin diferencia en el tipo de producción ganadera. La morbilidad fue menor a la descrita por otros autores, y la letalidad variable asociado a la dosis y tiempo de consumo de *C. maculatum*, siendo que al retirarlos rápidamente los animales presentan recuperación. La planta de *C. maculatum* se identificó en el 100% de los focos de IA. A la necropsia se observó ascitis (3/7), petequias (3/7) y congestión (4/7) como hallazgo frecuente. En 4 focos (57%) se descartaron deficiencias minerales (Ca, P, Mg) como diagnóstico diferencial. La estacionalidad marcada en primavera podría deberse a la mayor acumulación de principios tóxicos por la planta durante este periodo.

El 100% de los focos de IT fueron en establecimientos de cría bovina. Los fetos presentaron: artrogriposis (6/6), paladar hendido (3/6) escoliosis (1/6) y tortícolis (1/6). Solo en el 33% se identificó el consumo *C. maculatum* durante el periodo de riesgo de 55 a 75 días en las hembras gestantes, mientras en los focos restantes se observó presencia de la planta sin poder determinar fecha de consumo. En 4 de los focos se descartó vDVB. La presentación durante todo el año (Fig.2) demuestra que la planta mantiene toxicidad durante toda sus etapas, siendo el factor más importante el momento de consumo. A su vez, depende del consumo diferencial de las pasturas, ya que si bien puede haber *C. maculatum*, hay también otras especies forrajes en su pico de crecimiento. La elevada mortalidad se debe a las lesiones incompatibles con la vida que presentan los animales al nacer (por ej. palatosquisis). Esta presentación es subdiagnosticada ya que es difícil relacionar los casos de malformación en el parto con la ingesta en momentos tempranos de la gestación.

Conclusiones.

La intoxicación por *C. maculatum* es de difícil identificación, lo cual hace necesario mejorar las técnicas diagnósticas. A su vez, las pérdidas económicas para la producción ganadera podrían estar subestimadas. Esto hace necesario seguir concientizando a los productores y veterinarios del riesgo de consumo de *C. maculatum*.

SA 13 Diagnóstico presuntivo de intoxicación aguda con *Conium maculatum* en bovinos de tambo y reproducción experimental.Poo, J.I.^{1*}, Lobo, J.I.¹, Gomez Chayer, M.¹, Rial, C.¹, Cheuquepán Valenzuela, F.A.², Urtibzburia, F.N.¹ y Garcia, J.A.²¹EEA Balcarce-INTA. ²CONICET*E-mail: poo.juan@inta.gob.ar*Presumptive diagnosis of acute poisoning with Conium maculatum in a dairy farm and experimental assay.***Introducción**

Conium maculatum (cicuta) es una hierba anual o bianual asociada a intoxicación aguda (IA) o efectos teratogénicos en bovinos, según dosis y momento de consumo. Los efectos tóxicos se dan por la presencia de alcaloides piperidínicos, principalmente Y-coniceína y coniína. La concentración de estos alcaloides varía según la parte vegetal, estado fenológico y variedad de la especie vegetal. En los primeros estadios de crecimiento los alcaloides se encuentran principalmente en las hojas, y a medida que la planta madura pasa a flores y frutos. El clima y fotoperíodo tienen influencia en el tipo y concentración de cada alcaloide. Los signos de IA son: nerviosismo, temblores, ataxia, midriasis, salivación excesiva, agresividad o depresión, respiración con olor característico, mucosas cianóticas y muerte por insuficiencia respiratoria. La dosis tóxica de consumo de planta fresca de *C. maculatum* para ganado bovino es de 5,3g/kg PV (Vetter 2004).

El presente trabajo analiza una presunta IA por *C. maculatum* producida en un establecimiento bovino lechero y una reproducción experimental en bovino.

Materiales y métodos

Foco natural en tambo bovino: en noviembre del 2018 el Servicio de Diagnóstico Veterinario Especializado (SDVE) del INTA Balcarce fue consultado tras la muerte aguda de toritos y vaquillonas en un tambo del partido de Tandil. La alimentación era de base pastoril con una suplementación de 5kg/día/animal. El lote problema estaba compuesto por 70 animales (vaquillonas, vacas secas y toritos) que se encontraban en un monte compuesto por rye grass y cicuta. Se realizó la inspección clínica de los animales afectados, el examen post mortem y recorrida del potrero problema.

Reproducción experimental: se utilizaron 2 novillos Holando de 7 meses, con un peso de 290 y 273kg, control (VC) y tratado (VT) respectivamente (CICUAE, n°175/2018). En la VT se administró, de forma intraruminal 4kg (14,6g/kg) de cicuta fresca molida. Mientras que en la VC se administró, de la misma forma, ½ L de solución salina estéril. Se evaluó aparición de signos clínicos y parámetros clínicos (frecuencia cardíaca y respiratoria y temperatura rectal) y durante las 96 hs post administración y se tomaron muestras de sangre con anticoagulante pre y post administración (60 min, y 12 y 24h, respectivamente) para evaluar parámetros hematológicos.

Las plantas de *C. maculatum* se obtuvieron del potrero problema del foco natural, una semana después de la consulta al SDVE.

Resultados y discusión

Foco natural: a los 15 días de haber ingresado al potrero problema se observó alteración en la locomoción, temblores, caídas e incapacidad para incorporarse en 2 toritos y 4 vaquillonas. Se produce la muerte de 2 vaquillonas. A la necropsia no se observan lesiones de relevancia diagnóstica. Al retirarlos del potrero los animales afectados se recuperaron espontáneamente. Se observó gran cantidad de cicuta consumida (Figura 1). En base a los antecedentes,

signos clínicos y el alto porcentaje de cicuta consumida, el diagnóstico presuntivo fue IA por cicuta.



Figura 1. Lote problema con gran cantidad de cicuta consumida.

Reproducción experimental: la VT no presentó signos clínicos y los parámetros clínicos y hematológicos se encontraban dentro de valores de referencia a lo largo del ensayo. El animal control no presentó ningún tipo de alteración.

El resultado de la reproducción experimental, utilizando *C. maculatum* fresca, no coincidió con lo reportado en la bibliografía (Vetter, 2004). A pesar de que la dosis en materia verde utilizada en esta experimentación fue 3 veces superior, no se observaron efectos tóxicos. Esto podría deberse a la gran variabilidad de la concentración de los alcaloides piperidínicos según estado fenológico, condiciones meteorológicas y también el momento del día, lo que hace a la aparición irregular de brotes entre y dentro de un mismo año. Por lo que ante el consumo de la planta pueden no producirse signos. Estos cambios en corto tiempo de la composición química de *C. maculatum* dificultan el diagnóstico de la IA, sumado a la ausencia de hallazgos patológicos de importancia.

En las IA por *C. maculatum* no sería correcto hablar de dosis tóxicas en relación al peso fresco de la planta. Para un diagnóstico correcto se deben medir las concentraciones de alcaloides presentes en las plantas y utilizar marcadores bioquímicos de su consumo.

En la mayoría de los trabajos con reproducciones experimentales no se detallan las condiciones de los animales utilizados, lo cual también trae dificultades en repetir los estudios experimentales para poder confirmar los casos de campo.

Conclusión

Para estos episodios de IA por *C. maculatum* es imprescindible tener una metodología simple y precisa para determinar la concentración de los alcaloides piperidínicos y así poder confirmar la causa. A su vez es necesario estudiar las condiciones de mayor toxicidad de *C. maculatum* según época del año, clima y estado fenológico para poder brindar medidas de prevención y evitar consumo en períodos de riesgo. Se está realizando la puesta a punto del análisis de los alcaloides mediante HPLC.

Bibliografía

VETTER, J. 2004. Food and Chemical Tox. 42- 1373–1382.

SA 14 Brote de tétano post elastración de toros.

Acuña Giambruno, J., Fanti, S., García Lorenzana, J., Soteras, A., Llada, I., Morrell, E. y Cantón, G.*

Grupo de Sanidad Animal, INTA EEA Balcarce, (7620) Balcarce, Buenos Aires – Argentina.

*E-mail: canton.german@inta.gob.ar

Tetanus outbreak after bulls elastration.

Introducción

El tétano es una enfermedad caracterizada clínicamente por una parálisis espástica de los músculos esqueléticos, convulsiones tónicas e hiperestesia (López Cerviño et al. 2005). Esta signología se origina por la acción de una neurotoxina sintetizada por *Clostridium tetani*; bacteria anaerobia estricta que ingresa al organismo por las heridas.

El objetivo del presente trabajo es describir un brote de tétano en toros castrados con banda de goma (elastración) diagnosticado por el Servicio de Diagnóstico Veterinario Especializado (SDVE) del INTA EEA Balcarce.

Materiales y métodos

El episodio ocurrió en marzo de 2019 en un establecimiento ganadero del partido de Olavarría, provincia de Buenos Aires. El lote afectado se componía de 426 toros de refugio los cuales fueron elastrados para su posterior envío a faena. Luego de 15 días de esta maniobra, se registró la muerte “en goteo” de 40 toros, que previamente habían manifestado signos neurológicos. Se revisaron clínicamente los animales afectados y se practicó necropsia en uno de ellos, recolectándose muestras de tejidos que fueron colocadas en formol al 10% para estudios histológicos.

Resultados y Discusión

Todos los casos ocurrieron post castración resultando en una morbilidad del 14% (60/426) y una letalidad del 66,6% (40/60). A diferencia de las tasas epidemiológicas obtenidas en este caso, en general la prevalencia de tétano en sistemas pastoriles tradicionales es relativamente baja (Späth y Becker 2012). Sin embargo, es llamativo la letalidad registrada, ya que se considera que la enfermedad genera una mortandad mucho más elevada, con baja o nula recuperación de animales clínicamente afectados. El periodo de incubación en el presente brote es difícil de estimar porque no se puede establecer en qué momento ocurre el ingreso de *C. tetani*. Sin embargo, transcurrieron 15 días desde la elastración y la aparición de los primeros signos en los animales, sugiriendo una asociación directa con el periodo de incubación habitual de este agente. El brote tuvo una duración de 10 días. Los signos clínicos observados fueron característicos de tétanos: espasticidad muscular permanente progresiva, opistótono permanente final, trismo mandibular y protrusión del tercer parpado (Figura 1). En la necropsia realizada, se observó una extensa zona de necrosis, hemorragia y edema en el tejido subcutáneo y muscular adyacente al lugar de elastración, sugiriendo ser ésta la puerta de entrada de la bacteria. En el análisis histopatológico no se observaron lesiones de relevancia en los tejidos que sugieran la intervención de otras enfermedades neurológicas. La información anamnésica recopilada (elastración previa) y la clínica típica fueron suficientes para confirmar este diagnóstico.

Esta enfermedad genera un impacto económico importante debido a la mortandad de los animales, y a las pérdidas indirectas por costos de tratamientos, atención veterinaria, entre otros. A su vez, pueden ocurrir pérdidas

productivas de 0,3 kg en la ganancia diaria de peso vivo durante un mes post-castración (Bretschneider, 2005).



Figura 1. Protrusión del tercer parpado, signo característico de tétano.

Conclusiones

El brote de tétano descrito en el presente trabajo seguramente estuvo asociado a una incorrecta castración. La herida producida post castración pudo haber generado el ambiente propicio para el desarrollo de la bacteria y la consecuente producción de neurotoxina provocando la enfermedad clínica y posterior muerte. Ante futuras maniobras de este tipo, se recomienda inmunizar a los animales previamente, para lograr una protección adecuada ante la posibilidad de exposición al agente. A su vez, teniendo en cuenta que la castración tiene efecto en la performance productiva (Bretshneider, 2005), se recomienda evaluar el método y el momento de aplicación así como las medidas de mitigación del dolor para disminuir los efectos subclínicos.

Bibliografía

- BRETSCHNEIDER, G. 2005. Effects of age method of castration on performance of stress response of beef male cattle: A review. *Livestock Production Science* 97, 89 – 100.
- LÓPEZ CERVIÑO, M. 2005. *Rev Ganadería*.
- SPÄTH, J.A. y BECKER, B. 2012. Boletín técnico N° 160. EEA Balcarce: 51 pág.

SA 15 Análisis de perfiles metabólicos en ovinos criollos en Colombia.Navarro, C.A.¹ y Roa, M.L.²¹Médico Veterinario Zootecnista, MSc. Docente Universidad de los Llanos. ²Zootecnista Esp. MSc. Docente Universidad de los Llanos. Grupo de Investigación Agroforestería, Villavicencio-Meta, Colombia*E-mail: mroa@unillanos.edu.co*Analysis of metabolic profiles in creole sheep in Colombia.***Introducción**

Un perfil metabólico está definido como una serie de pruebas analíticas que son utilizadas como herramienta diagnóstica orientada a evaluar la salud del rebaño, en el cual se determina la concentración o actividad sanguínea de ciertos analitos indicadores del balance y rutas metabólicas relacionadas con energía, proteína y minerales, así como la funcionalidad de órganos vitales como hígado y riñón. El objetivo de este trabajo fue determinar valores sanguíneos de glucosa, nitrógeno ureico, creatinina, colesterol, triglicéridos (mg/dL), ALT, AST (U/L), proteínas plasmáticas total, albúmina y globulinas (g/dL) en una población de ovinos en el piedemonte llanero de Colombia.

Materiales y métodos

Esta investigación se realizó en Villavicencio, Meta, en el área de Investigaciones en el primer semestre del año 2018. Se muestrearon 10 ovinos machos (n=8) y hembras (n=2) en etapa de levante (18 kg), que estaban en condiciones de pastoreo en praderas de *Brachiaria sp.* Se aplicó estadística descriptiva de las variables mencionadas en los objetivos del trabajo. El muestreo se realizó a las 7 hs am, tomando 7 ml de sangre por venopunción en la vena yugular, en tubo sin anticoagulante, para posterior centrifugación y extracción del suero con fines analíticos por espectrofotometría.

Resultados y Discusión

Los resultados se presentan en el Cuadro 1. Los valores promedio de glucosa, nitrógeno ureico y creatinina fueron inferiores a los reportados por Maza et al., (2011) en hembras gestantes en condiciones de pastoreo extensivo (98,5±3,64, 25,2±1,01, 0,88±0,03 respectivamente). De manera similar Galván et al., (2014) reportaron mayores valores promedio de glucosa (75,57-83,7 mg/dL) en ovinos criollos colombianos, e igualmente reportan valores de proteínas totales, albúmina y globulinas (7,14-8,47, 3,83-4,29 y 3,92-4,62 g/dL respectivamente) mayores a los encontrados en el presente estudio. Los valores de colesterol y ALT encontrados en este estudio se encuentran dentro del rango reportado por Zárate

et al., (2014) en ovejas Texel en función de su estado fisiológico (55-236 mg/dL y 36-50 U/L respectivamente), mientras que los valores de AST fueron mayores a los reportados en el mismo estudio (66-150 U/L).

Los indicadores sanguíneos permiten caracterizar las vías metabólicas, así como tener elementos sobre las particularidades de la ración consumida y la biotransformación de los ingredientes (Roa et al., 2017). Teniendo en cuenta que las exigencias productivas impuestas mediante la selección genética y los sistemas de manejo intensivo, aumentan el riesgo de desbalances nutricionales y enfermedades metabólicas en el rebaño ovino (Zárate et al., 2014), resulta esencial su identificación, control y corrección en base a los análisis de bioquímica sanguínea.

Conclusiones

Los valores de bioquímica sanguínea en ovinos criollos en condiciones de pastoreo pueden ser valores de referencia de analitos que se evalúan en perfiles metabólicos y que pudieran ser empleados en ovejas criollas.

Bibliografía

- GALVÁN, C., RUGELES, C. y VERGARA, O. 2014. Variación de las concentraciones séricas de glucosa y proteínas durante el día en ovinos de diferente sexo. *Revista de Medicina Veterinaria*, (28): 57-66.
- MAZA, L., CARDONA, J. y VERGARA, O. 2011. Análisis del perfil metabólico de hembras ovinas criollas gestantes en condiciones de pastoreo extensivo. *Revista Científica*, 21 (4): 335-339.
- ROA, M., LADINO, E. y HERNÁNDEZ, M. 2017. Indicadores de bioquímica sanguínea en bovinos suplementados con *Cratylia argentea* y *Saccharomyces cerevisiae*, *Pastos y Forrajes*, 40 (2): 144-151.
- ZÁRATE, R., PEDROZO, R., ACOSTA, R., LARA, M., BÁEZ, M. y GONZÁLEZ, A. 2014. Perfiles metabólicos en ovejas Texel en los periodos de preservicio, último tercio de gestación e inicio de lactancia, *Compendio de Ciencias Veterinarias*, 4 (2): 39-46.

Cuadro 1. Intervalo de confianza en el promedio de la química sanguínea en ovinos del piedemonte llanero del Meta

Metabolito	Media	Intervalo de confianza para la media al 95%		Varianza	Desviación estándar	Rango
		Límite inferior	Límite superior			
Glucosa (mg/dL)	62,56	60,04	64,95	99,50	9,97	45,30
BUN (mg/dL)	19,77	18,40	21,39	35,76	5,98	33,40
Creatinina (mg/dL)	0,73	0,70	0,76	0,02	0,13	0,60
Urea (mg/dL)	42,42	39,47	45,91	165,50	12,86	71,50
Colesterol (mg/dL)	57,94	54,15	62,25	259,70	16,12	63,90
Triglicéridos (mg/dL)	28,06	25,30	30,88	120,47	10,98	49,10
ALT (U/L)	13,25	12,57	13,96	8,14	2,85	13,20
AST (U/L)	105,93	100,74	111,30	418,80	20,46	118,00
PPT (U/L)	4,62	4,42	4,82	0,60	0,77	3,81
Albúmina (g/dL)	2,52	2,40	2,63	0,20	0,45	1,80
Globulinas (g/dL)	2,10	1,99	2,24	0,28	0,52	2,91

BUN: Nitrógeno ureico; ALT: Alanina aminotransferasa; AST: Aspartato amonittransferasa; PPT: Proteínas plasmáticas totales. Valores estimados en 10 ovinos durante 6 muestreos semanales. Nivel de confianza 95%. N=60.

OD 1 Publicaciones de comportamiento y bienestar animal en congresos de AAPA a lo largo de 10 años. Comunicación.Borelli, V.¹, Aguilar, N.M.A.^{2,3*} y Zimerman, M.⁴¹EAA INTA Las Breñas-Chaco, ²EAA INTA Colonia Benítez-Chaco, ³FCV-UNNE Corrientes, ⁴Instituto de investigación animal del chaco semiárido INTA.

*E-mail: aguilarnm@gmail.com

*Behavioral and animal welfare publications at AAPA congresses over 10 years. Communication.***Introducción**

Estudios de comportamiento y bienestar de los animales de producción en la Argentina, se realizan aproximadamente desde 2005, por diferentes grupos de investigación de distintas universidades públicas y privadas, además de institutos de investigación. Es notorio el interés en recibir una formación adecuada en estos temas y buscar información sobre la misma por parte de profesionales y estudiantes de carreras agropecuarias (Huertas et al, 2014).

De todas maneras, en la Argentina en la actualidad no existe un espacio académico explícito donde se divulguen y publiquen trabajos científicos referidos a estas temáticas, a diferencia de otros países de Latinoamérica, donde si se encuentran algunos espacios definidos.

Con el objetivo de analizar la importancia de crear un espacio o sección concerniente a estos temas en los congresos de la Asociación Argentina de Producción Animal (AAPA), se evaluó la cantidad de publicaciones referidas a la temática en los últimos años.

Materiales y métodos

El trabajo se realizó contabilizando los resúmenes publicados en los Congresos de la Asociación Argentina de Producción Animal (AAPA) durante los años 2009 a 2018.

Para identificar los trabajos se utilizaron palabras claves tales como: "bienestar animal", "comportamiento" y "estrés". Luego se clasificaron los mismos por especies y secciones donde fueron presentados.

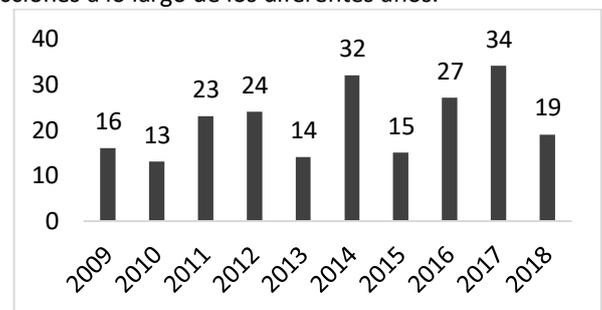
Se analizaron de manera descriptiva los mismos usando el software InfoStat versión 2013.

Resultados y Discusión

Entre los años analizados se encontraron 217 trabajos publicados referidos a Comportamiento y/o Bienestar Animal (Figura 1), distribuidos en las 12 secciones de los resúmenes de congresos: Educación Agropecuaria (EA), Fauna (F), Genética y Mejoramiento (GM), Nutrición Animal (NA), Otras disciplinas (OD), Producción y Pasturas (PP), Reproducción y

Fertilidad (RF), Salud Animal (SA), Sistemas de producción (SP), Tecnologías de Productos Pecuarios (TPP) y en ediciones especiales de Recursos genéticos (RGS), salud y bienestar animal (SEC) (Cuadro 1).

Del análisis realizado por especies estudiadas se encontraron 11 especies de producción animal: abejas, aves, bovinos, caprinos, camélidos, codorniz, equinos, mamíferos, ovinos, porcinos y rumiantes. Entre las especies mencionadas, el mayor porcentaje está representado por trabajos referidos a bovinos (53%), seguido por ovinos (14%), porcinos y aves (9% cada uno) y el 15% restante distribuido entre otras especies. En la categoría mamíferos y rumiantes fueron incluidos aquellos trabajos que analizaban a este grupo de animales en general y no a una especie en particular. Los resultados muestran una dispersión de especies y secciones a lo largo de los diferentes años.

**Figura 1.** Distribución de trabajos presentados por año.**Conclusiones**

Se considera que, al propiciar un espacio de encuentro académico, que permita la divulgación de resultados de trabajos de investigación sobre de comportamiento y bienestar animal, permitirá una discusión más profunda de este tema que es transversal a la producción animal y multidisciplinario.

Bibliografía

HUERTAS, S.M., GALLO, C. y GALINDO, F. Rev. sci. tech. Off. int. Epiz., 2014, 33 (1), 55-66

Cuadro 1. Distribución de especies por sección de resúmenes presentados

Sección	Especies										Totales	
	ab	av	bo	cm	cp	cd	eq	ma	ov	po		ru
EA			2									2
F		1										1
GM		2	1					2	1	1		7
NA		2	24		2	1			8	1	2	40
OD		3	9			2	6		7	1	1	29
PP			3									3
RF			1		3				7			11
RGS			2									2
SA	1	3	13	1		2			2	3		25
SEC			1									1
SP		4	47		2			1	6	8		68
TPP		5	14		1				1	6	1	28
TOTALES	1	20	117	1	8	5	6	3	32	20	4	217

ab: abejas, av:aves, bo:bovinos, cm:camélidos, cp:caprinos, cd:codorniz, eq:equinos,ma:mamíferos, ov:ovinos,po:porcinos,ru:rumiantes

OD 2 Dos métodos para evaluar el temperamento en ovinos.Lentz, B.C.^{1*}, Zuccari, A.E.¹, Beierbach, R.¹, Montoya, E.M.F. y Fernández, G.D.¹¹Universidad Nacional de La Pampa (Facultad de Agronomía) Ruta 35 Km 334,5 La Pampa – Argentina.*E-mail: celelantz@gmail.com*Two methods to evaluate the temperament in sheep.***Introducción**

El temperamento es el conjunto de comportamientos de los animales en relación con el hombre y sus acciones, generalmente atribuido al miedo (Amdt, et al., 2010) en otros términos, sería la manera en que los animales reaccionan frente a estímulos que originan miedo, y se clasificarían como animales muy reactivos y poco reactivos.

Se ha informado que los animales que se muestran como nerviosos en las pruebas de temperamento tienen afectada en forma negativa la productividad, la calidad de los productos y su bienestar (Dood et al., 2012). Existen pruebas que cuantifican la reactividad conductual de los animales ante ciertos desafíos impuestos y que difieren entre otras cosas por la restricción espacial bajo la cual se realizan. El objetivo de este trabajo fue comparar los resultados obtenidos con dos métodos: uno de baja restricción espacial con otro de alta restricción espacial.

Materiales y métodos

Las 16 ovejas de la raza Pampinta que fueron evaluadas con los dos métodos, pertenecían a la majada experimental de la Facultad de Agronomía UNLPam, tenían entre 5 y 6 años de edad y la alimentación de la misma era a base pastoril. Como prueba de baja restricción espacial se utilizó el Arena Test en una pista de 9 m de largo por 3 m de ancho, dividida en 9 filas y 2 columnas, quedando así definidos 18 cuadrantes, el perímetro fue cerrado con paneles opacos de 2,5 metros de altura para evitar la visualización del entorno. Cada animal fue aislado en la pista junto a una persona ubicada de espaldas al grupo de compañeras de majada que no fueron evaluadas y que permanecieron en un corral contiguo. Se registró la posición de cada oveja en la pista y las actividades desarrolladas cada 15 segundos durante 5 minutos. Las variables analizadas fueron locomoción, a través de los cruzamientos de los cuadrantes, y las vocalizaciones. Se calculó el puntaje de temperamento mediante la suma directa de cruces y balidos. En el caso de alta restricción espacial se utilizó un método subjetivo que evalúa la agitación de los animales dentro del cajón de la balanza de 1,2 m de largo, 0,5 m de ancho y con una altura de 1,2 m, que fue modificado para evitar que los animales visualicen el exterior, esta agitación se evaluó con una escala de 1 a 5 diseñada por Pajor et al., 2010, en la que el 1 representa la menor agitación producida ante el temor provocado por el manejo y el encierro y el 5 la mayor intensidad de las reacciones conductuales. Se utilizó la prueba de Spearman para analizar las correlaciones entre los puntajes de temperamento obtenidos por los dos métodos.

Resultados y Discusión

Se observa (Cuadro 1) una asociación significativa de la cantidad de cruces en la pista con el comportamiento en el cajón y con el temperamento y del puntaje de temperamento con el comportamiento en el cajón y con el número de vocalizaciones. Las vocalizaciones no mostraron relación con la cantidad de cruces ni con el comportamiento en el cajón.

Cuadro 1. Correlaciones entre las variables estudiadas: coeficiente de Spearman (CS) y p valor.

	Comportamiento cajón		Puntaje temperamento		N° vocalizaciones	
	CS	p	CS	p	CS	P
Cantidad de cruces	0,62	0,011	0,87	0,001	0,1	0,71
N° vocalizaciones	0,24	0,3629	0,53	0,036		
Puntaje temperamento	0,67	0,004				

Conclusiones

La utilización de métodos con alta restricción espacial como el utilizado en este ensayo permite obtener los mismos resultados que los métodos de baja restricción con menores demandas de infraestructura, tiempo y trabajo.

Contar con métodos sencillos y precisos para evaluar la reactividad de los animales frente a los estímulos a los que están sometidos permitiría realizar una selección con bases objetivas.

Agradecimientos

Los autores agradecen el financiamiento otorgado por la Asociación Cooperadora de la Facultad de Agronomía de la UNLPam

Bibliografía

- AMDI, C., WILLIAMS, A.R., MALONEY, S.K., TAUSON, A.H., KNOTT, S.A. y BLACHE, D. 2010. Anim. Prod. Sci. 50, 683–687.
- DODD, C L., PITCHFOR, W.S., EDWARDS, J.E.H. y HAZEL, S.J. 2012. Applied Animal Behaviour Science 140, 1–15.
- PAJOR, F., MURANYI, A., SZENTLELEKI, A., TOZSER, J. y POTI, P. 2010. Archiv. Tierzucht – Arch. Anim. Breed. 53: 465–474.

OD 3 Correlación entre el temperamento y el comportamiento materno en ovejas Pampinta.Lentz, B.C.^{1*}, Zuccari, A.E.¹ y Beierbach, R.¹¹Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de La Pampa

*E-mail: celelentz@gmail.com

*Correlation between temperament and maternal behavior in sheep Pampinta.***Introducción**

El conjunto de reacciones observadas en los animales ante el aislamiento, la presencia humana y otros factores constituye el temperamento de los mismos. Según la intensidad de los comportamientos ante el miedo que se origina en las pruebas, los animales se clasifican como muy reactivos o poco reactivo

Cuando se analizan las medidas que se deberían tomar para incrementar los índices de producción de carne ovina, invariablemente aparece la reducción de la mortalidad perinatal como un elemento prioritario. Debido a que el complejo exposición-inanición es reconocido como la causa principal de la pérdida de corderos es importante para su supervivencia que pueda establecerse una inmediata relación madre-cría. Existen estudios realizados con ovejas Merino que reportan que el temperamento y el comportamiento materno en las primeras horas del parto determinan la sobrevivencia de los corderos y que las dos variables están correlacionadas (Dwyer, 2014). El objetivo de este trabajo fue evaluar las correlaciones entre los comportamientos evaluados con el Arena test y el puntaje de temperamento, con el puntaje de comportamiento materno durante las primeras horas de paridas en ovejas de la raza Pampinta.

Materiales y métodos

Se utilizaron 34 ovejas Pampinta de 6 años de edad preñadas. A los 60 días de preñez se evaluó el temperamento, para ello se utilizó una pista de 9 m de largo por 3 m de ancho, dividida en 9 filas y 2 columnas, el perímetro fue cerrado con paneles opacos de 2,5 metros de altura para evitar la visualización del entorno. Cada animal fue aislado en la pista junto a una persona ubicada de espaldas a un grupo de compañeras de majada que no fueron evaluadas y que permanecieron en un corral contiguo. Se registró la posición de cada oveja en la pista y las actividades desarrolladas cada 15 segundos durante 5 minutos. Las variables analizadas fueron la cantidad de cruces de cuadros (**X**), la distancia máxima (**Dmx**) y mínima (**Dmin**) respecto a la persona y las vocalizaciones (**Voc**). Se calculó el puntaje de temperamento (**PT**) mediante la suma de cruces y balidos. Al parto se evaluó el comportamiento materno (**PCM**) y se utilizó el método que puntúa en una escala del 1 al 5 a las ovejas según sea la proximidad a su cordero mientras el mismo es manipulado e identificado dentro de las primeras 24 horas de su nacimiento, el 1 se corresponde con el peor y el 5 con el mejor comportamiento materno (La parición se extendió durante 20 días y las ovejas fueron evaluadas por la mañana y la tarde (O'Connor et al. 1985) Se evitó realizar la evaluación en forma inmediata a la finalización del parto. Se utilizó la prueba de Spearman para analizar las correlaciones de las variables evaluadas.

Resultados y Discusión

El puntaje de temperamento tuvo una media de 40,85 y un error estándar 4,15 y el puntaje de comportamiento materno fue de 4,65 con un error de 0,13.

En el Cuadro 1, se puede observar que los coeficientes de correlación de cruces con vocalizaciones es alto pudiendo deberse a que son dos comportamientos relacionados con el instinto gregario. Las variables Dmin y PCM poseen coeficiente de correlación negativos elevados, explicándose quizás porque ambas hacen referencia a la capacidad que tiene el animal de aproximarse a las personas. Esta correlación negativa indica que los animales de mayor puntaje son los que se posicionan a menor distancia en el Arena test.

Cuadro 1. Coeficientes de correlación y p-valor

X	Dmin	Dmx	Voc	PT	PCM	
X	1	-0,29	0,62	0,65	0,87	0,28
		0,12	<0,01	<0,01	<0,01	0,12
Dmin		1	0,19	0,37	-0,29	-0,61
			0,32	0,05	0,12	<0,01
Dmx			1	0,44	0,63	-0,02
				0,02	<0,01	0,9
Voc				1	0,83	0,23
					<0,01	0,22
PT					1	0,3
						0,11
PCM						1

Referencias: X: Cruces; Dmin: Distancia mínima; Dmx: Distancia máxima; Voc: Vocalización; PT: Puntaje temperamento; PCM: Puntaje comportamiento materno

Conclusión

Los resultados obtenidos indican que no hay correlación entre el PCM y el PT. Entre los comportamientos evaluados en el Aena Test, el único parámetro que correlaciona es la distancia mínima.

Se puede evaluar reactividad teniendo en cuenta comportamientos muy simples de medir como es el caso de vocalizaciones. Son necesarios trabajos que estudien la relación entre la reactividad de las ovejas de esta raza con otros comportamientos característicos del posparto.

Bibliografía

- DWYER, C.M. 2014. Maternal behaviour and lamb survival: from neuroendocrinology to practical application. *Animal* 8, 102-112.
- O'CONNOR, C.E., JAY, N.P., NICOL, A.M. y BEATSON, P.R. 1985. La oveja, puntuación de la conducta materna y la supervivencia de cordero. En *Actas de la Sociedad de Nueva Zelanda de Producción Animal* (Vol. 45, pp. 159-162)

Agradecimientos

Los autores agradecen el financiamiento otorgado por la Asociación Cooperadora de la Facultad de Agronomía de la UNLPam.

OD 4 Evaluación del temperamento en ovinos: Velocidad de fuga.Zapata, R.R.^{1,2*}, Rodríguez Iglesias, R.M.² y Angelicchio, C.P.¹¹EAA Valle Inferior del Río Negro (INTA- Provincia de Río Negro). ²Universidad Nacional del Sur (UNS).*E-mail: zapata.ricardo@inta.gob.ar*Temperament evaluation in sheep: Flight speed.***Introducción**

El concepto de temperamento se utiliza para interpretar el comportamiento de los rumiantes domésticos ante determinados estímulos. Los animales más reactivos durante prácticas de manejo resultan expuestos a accidentes y su comportamiento puede tener consecuencias no anticipadas sobre otros aspectos productivos. El test de velocidad de fuga (Burrow et al., 1988), definido como el tiempo que demora un sujeto en alcanzar una distancia determinada, ha sido propuesto como indicador de temperamento. El objetivo del presente ensayo fue evaluar la posibilidad de diferenciar ovinos por temperamento mediante el test de velocidad de fuga, teniendo en cuenta distancias diferentes a las propuestas por la metodología original. Además, se analizó si en evaluaciones sucesivas dentro de un mismo día se registraba habituación a la prueba.

Materiales y métodos

Se utilizaron 19 sujetos experimentales (SE; borregos de raza Comarqueña) de 1 año, con peso y condición corporal similar. El ensayo se llevó a cabo en sesiones no consecutivas (48 h de diferencia). Se realizaron 10 evaluaciones por SE (5 por día). A la salida de una casilla de pesaje se armó una pista (3 m de longitud por 0,80 m de ancho) formada por dos paneles abiertos dispuestos en paralelo, con hitos a cada metro. Se tomó registro audiovisual de las sesiones de cada SE, de los cuales se recuperó el tiempo que demoró en cruzar los hitos utilizando el software Kinovea®. Los datos se analizaron estadísticamente utilizando el programa Rstudio. Debido a la falta de normalidad en la distribución de los datos se utilizó la prueba de Kruskal-Wallis para comparar entre SE. Asimismo, se calcularon los coeficientes de correlación de Spearman entre los tiempos obtenidos para cada distancia.

Resultados y Discusión

El tiempo promedio registrado (media \pm ES) fue 0,54 \pm 0,12 s, 1,04 \pm 0,28 s y de 1,70 \pm 0,62 s para las distancias de 1, 2 y 3 m, respectivamente. Los SE no mostraron habituación a la prueba realizada en un mismo día, al contrario, se registró variabilidad. Sin embargo, no se detectaron diferencias estadísticas ($p > 0,05$) en velocidad de fuga entre días para las distancias consideradas.

El mayor tiempo registrado en las tres distancias consideradas ($p < 0,05$) correspondió a los SE 6 y 9 mientras que el SE 18 fue el que empleó menor tiempo en las 3 situaciones (Figura 1a, b y c). La distancia de 1 m resultó adecuada para distinguir entre temperamentos extremos, sin embargo, no permitió mostrar la variabilidad que puede presentar cada SE. Al considerar la menor distancia el SE 15 presentó una menor variabilidad (Figura 1a) y no se diferenció de los SE 1, 10 y 13 ($p < 0,05$). En distancias de 2 y 3 m este sujeto presentó un comportamiento inconsistente y no se diferenció de los SE 6 y 9. El registro de valores atípicos en la velocidad de fuga de algunos SE aumentó al considerar las

distancias de 2 y 3 m. Esto podría explicarse por cambios en el tipo de marcha de algunos SE durante una misma evaluación; algunos abandonaban rápidamente la caja de pesaje, se detenían y luego continuaban su marcha.

Las correlaciones calculadas entre las velocidades de fuga en cada una de las distancias consideradas fueron positivas ($p < 0,05$) y altas (mayores a 0,5). Estos resultados sugieren que aún la menor distancia considerada es útil para diferenciar animales entre sí. En la presente experiencia el menor valor de correlación se registró para la relación entre 1 y 3 m ($\rho = 0,66$), seguida por la obtenida entre los 2 y 3 m ($\rho = 0,84$). Por último, la mayor correlación se obtuvo entre 1 y 2 m ($\rho = 0,90$).

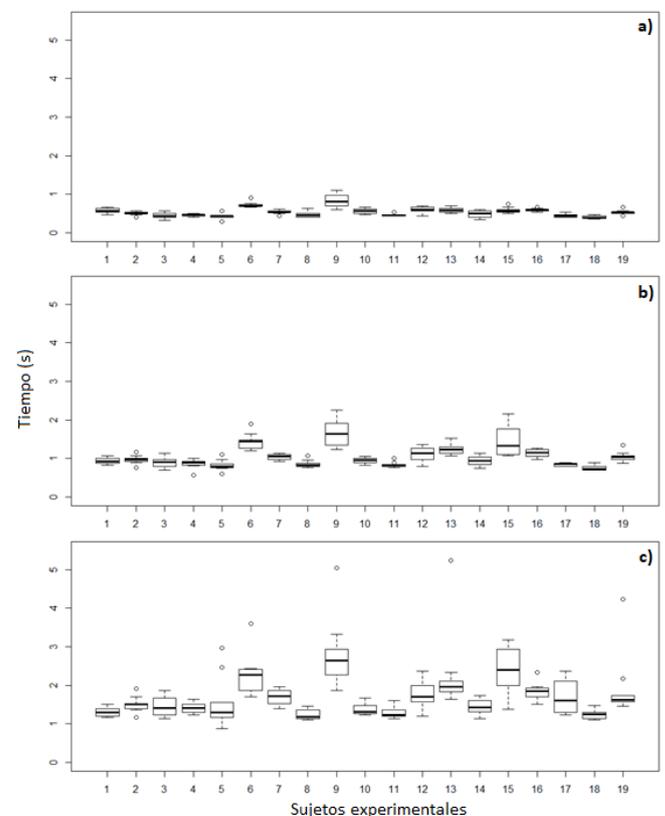


Figura 1. Tiempo (s) que demoró cada SE en cruzar hitos a 1 (a), 2 (b) y 3 (c) m del punto de salida.

Conclusiones

La variabilidad en la velocidad de fuga aumentó con la distancia de medición, por lo que dentro del rango evaluado sería preferible utilizar la distancia de 2 m para cuantificar el indicador. Sin embargo, las correlaciones estimadas permiten suponer que otras distancias serían similarmente útiles. Dada la dispersión detectada, una única evaluación no sería suficiente para caracterizar el indicador con precisión.

Bibliografía

BURROW, H.M., SEIFERT, G.W. y CORBET, N.J. 1988. Proc. Aust. Soc. Anim. 17:154-157.

OD 5 Evaluación del temperamento en ovinos: Distancia de fuga y comportamiento ante situaciones novedosas.Zapata, R.R.^{1,2*}, Rodríguez Iglesias, R.M.² y Angelicchio, C.P.¹¹EAA Valle Inferior del Río Negro (INTA- Provincia de Río Negro). ²Universidad Nacional del Sur (UNS).*E-mail: zapata.ricardo@inta.gob.ar*Temperament evaluation in sheep: Flight distance and behavior in novel situations.***Introducción**

El concepto de temperamento es una herramienta hipotética utilizada para interpretar el comportamiento. Factores como raza, ambiente, familiaridad con el manejo y los operarios tendrían influencia sobre su expresión. El miedo se entiende como un estado mental asociado al temperamento, que predispone a los individuos a percibir y reaccionar de una u otra manera a una gama de eventos. Estas reacciones tienen implicancias tanto para el bienestar animal como para la producción. Para poder evaluar individuos según su temperamento se utilizan algunos indicadores que permiten clasificarlos. Uno de los más conocidos es la distancia de fuga, entendida como mínima distancia a la que se puede acercarse una persona sin que el animal intente escapar (Hutson, 1982). El objetivo de este trabajo fue evaluar la factibilidad de clasificar ovinos según su temperamento midiendo la distancia de fuga y el comportamiento presentado al ser expuestos a situaciones novedosas durante un corto período.

Materiales y métodos

Se utilizaron 19 sujetos experimentales (SE; borregos de raza Comarqueña) de 1 año, con similar peso y condición corporal. Durante cinco días consecutivos se realizaron dos evaluaciones diarias por SE. A la salida de una casilla de pesaje se armó un dispositivo experimental (DE) de forma rectangular (9 m de longitud por 1,5 m de ancho), formado por paneles ciegos de 1,5 m de alto. Se sectorizó el DE en tres zonas (A, B y C) de 3 m de longitud. Los SE fueron expuestos durante 1,50 min a un ambiente donde se sucedieron 3 situaciones novedosas de 30 s cada una: a) aislamiento en el DE; b) persona visible al fondo pero fuera del DE; y c) persona dentro del DE. Cumplida esta última exposición a c) la persona llamaba la atención del SE y avanzaba hacia este para medir su distancia de fuga. Se realizó un muestreo focal y registro continuo del comportamiento de locomoción, ubicación y distancia de fuga de cada SE a partir de videos analizados utilizando el software Kinovea®. Los análisis estadísticos se implementaron en Rstudio. Debido a la falta de normalidad en la distribución de los datos se utilizó la prueba de Kruskal-Wallis para comparar entre las variables registradas para cada SE.

Resultados y Discusión

No se encontró diferencias estadísticas ($p > 0,05$) entre SE para distancia de fuga para clasificarlos. Realizar dos pruebas

en un mismo día pudo interferir en la respuesta. El menor valor observado correspondió al SE 1 ($3,87 \pm 2,02$ m) y el mayor, al SE 7 ($6,69 \pm 2,64$ m). Debido a comportamientos inesperados presentados por algunos SE (escapaban del DE o no miraban a la persona) no fue posible obtener igual número de repeticiones. El tiempo que los SE permanecieron en movimiento fue mayor ($p < 0,05$) cuando estuvieron aislados. Se relacionaron en forma significativa la permanencia en los diferentes sectores del DE y la situación novedosa a la que estuvieron expuestos (Figura 1). El tiempo de permanencia en el sector A fue mayor ($p < 0,05$) cuando la persona ingresó al DE. A excepción de esa situación, se registró una importante variabilidad en el comportamiento exploratorio, así como en el tiempo de permanencia de cada SE en los diferentes sectores (Cuadro 1). No fue posible verificar habituación a las situaciones presentadas.

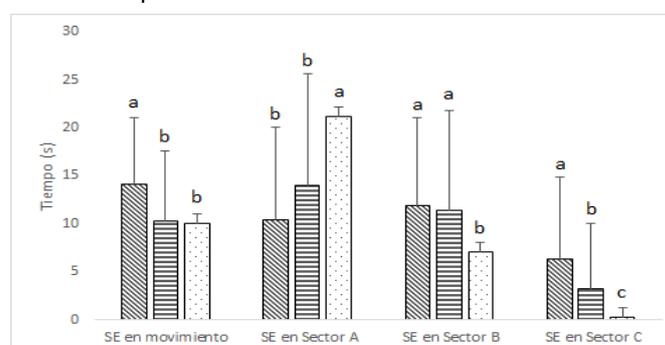


Figura 1. Tiempo (s) que los SE estuvieron en movimiento y zona del DE donde permanecieron cuando fueron aislados (▨), una persona se puso de pie fuera del DE (▬) y la persona ingresó al DE (⋯)

Conclusiones

Las condiciones en las que se evaluó la distancia de fuga pudieron influir en forma negativa sobre la información que brinda el indicador. En contraste, el comportamiento exploratorio y el sector del DE donde permanecieron ante situaciones novedosas serían indicadores con mayor sensibilidad.

Bibliografía

HUTSON, G.D. 1982. Animal Production. 35: 231-235.

Cuadro 1. Resultados observados en Sujetos Experimentales que registraron mínimos (fila superior) y máximos (fila inferior) en cada situación.

	SE en movimiento	SE en Sector A	SE en Sector B	SE en Sector C
Aislado en el DE	4* (7,95 ± 2)**	17 (3,33 ± 3,75)	15 (3,47 ± 3,08)	15 (1,1 ± 3,49)
	5 (21,23 ± 9,61)	6 (23,54 ± 9,84)	2 (17,12 ± 8,64)	17 (12,43 ± 7,21)
Persona fuera del DE	4 (3,31 ± 3,16)	4 (1,54 ± 3,36)	6 (1,97 ± 3,81)	12 (0)
	16 (18,32 ± 3,69)	6 (27,24 ± 4,46)	2 (20,89 ± 8,27)	17 (2,09 ± 2,03)
Persona dentro del DE	5 (2,86 ± 4,04)	8 (8,84 ± 10,12)	13 (0,17 ± 0,55)	9 (0)
	17 (22,71 ± 8,35)	13 (30)	17 (8,04 ± 5,53)	4 (1,85 ± 4,66)

Los valores indican: *número de Sujeto Experimental; ** (tiempo ± desvío estándar en s).

OD 6 Evaluación del temperamento en ovinos: Prueba de campo abierto.Zapata, R.R.^{1,2*}, Rodríguez Iglesias, R.M.² y Angelicchio, C.P.¹¹EEA Valle Inferior del Río Negro (INTA- Provincia de Río Negro). ²Universidad Nacional del Sur (UNS).*E-mail: zapata.ricardo@inta.gob.ar*Temperament evaluation in sheep: Open field test.***Introducción**

La prueba de campo abierto se desarrolló originalmente para roedores de laboratorio (Hall, 1934) y fue luego adaptada para analizar el comportamiento de ungulados domésticos (Kilgour, 1975). El test consiste en exponer al sujeto a un ambiente desconocido y evaluar su comportamiento ante este acontecimiento estresante. En roedores el nivel de actividad durante la prueba estaría asociado con el miedo que sienten. Sin embargo, en otras especies el comportamiento de locomoción podría interpretarse como intención de aproximación a conespecíficos; posiblemente reflejando más una motivación social que miedo. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la posibilidad de diferenciar ovinos por temperamento al ser expuestos a un ambiente con la presencia de humanos.

Materiales y métodos

Se utilizaron 19 borregos (SE; de raza Comarqueña) de 1 año de edad, con similar peso y condición corporal. Durante tres días consecutivos se realizó una evaluación de 10 min por SE y por día. A la salida de una casilla de pesaje se armó un dispositivo experimental (DE) de forma rectangular (9 m de longitud por 6 m de ancho), formado por paneles ciegos de 1,5 m de alto. Una división longitudinal delimitó dos corredores conectados por el espacio común de ingreso. Se sectorizó el DE en tres zonas: ingreso (A); sector con persona sentada en fondo del corredor (B) y lado libre (C). Cada SE fue sometido a un ambiente novedoso y fue su propia motivación la que determinó la distancia que mantuvo respecto al humano presente en el interior del dispositivo. Se realizó un muestreo focal y registro continuo del comportamiento de locomoción, ubicación y mínima distancia a la persona para cada SE a partir de videos analizados utilizando el software Kinovea®. Los análisis estadísticos se implementaron con el software Rstudio.

Debido a la falta de normalidad en los datos se utilizó la prueba de Kruskal-Wallis para comparar las variables registradas para cada SE.

Resultados y Discusión

El tiempo máximo que los SE estuvieron en movimiento rondó los 3 min (Cuadro 1: SE 14; 8 y 6). Dos SE mostraron marcada aversión a la presencia humana y a ser separados de sus conespecíficos (5 y 15). Ambos escaparon del DE segundos después de su ingreso en las tres evaluaciones. El SE 14 se mantuvo en movimiento, permaneció en el lado donde se encontraba la persona y registró la menor distancia a la misma. En promedio los SE permanecieron mayor tiempo ($p < 0,05$) en el sector A ($3,75 \pm 3,16$ min; media \pm ES) a diferencia de permanencia en los otros sectores. Aunque algunos SE mostraron limitada locomoción, se mantuvieron en el lado donde se encontraba la persona (Cuadro 1: SE 3, 4, 10). En estudios con roedores la baja actividad se explica como indicador de intensidad de miedo pero en el presente ensayo esa interpretación sería cuestionable. La reacción a la presencia humana permitió diferenciar SE entre sí, aunque algunos presentaron un comportamiento inconsistente entre sesiones (SE 18: $3,50 \pm 3,91$ m; media \pm ES). No se detectó habituación a la situación experimental; las variabilidades en tiempos y distancias registradas para cada SE fue considerable en relación a las reportadas en la literatura.

Conclusiones

La prueba de campo abierto logra diferenciar SE por temperamento, al considerar un conjunto de información mayor de indicadores, además del comportamiento de locomoción.

Bibliografía

HALL, C.S. 1934. J. Comp. Psychol. 18: 385-403.
KILGOUR, R. 1975. Anim. Behav. 23: 615-624.

Cuadro 1. Tiempo en movimiento, permanencia en cada sector y mínima distancia a la persona de cada SE.

SE	SE en movimiento*	SE en sector A*	SE en sector B*	SE en sector C*	Mínima distancia a la persona**
1	2,02 \pm 0,09 abc	4,22 \pm 2,45 abcd	2,43 \pm 2,19 abcde	2,61 \pm 1,17 ab	4,58 \pm 1,51 cdefg
2	1,59 \pm 0,22 abcd	3,23 \pm 2,42 cde	2,13 \pm 1,11 abcde	3,14 \pm 3,36 abc	5,58 \pm 0,52 cdef
3	0,26 \pm 0,08 ef	5,36 \pm 4,24 abcd	4,22 \pm 4,26 abcd	0,01 \pm 0,02 ef	6 abcde
4	0,53 \pm 0,75 ef	1,09 \pm 1,85 efg	7,20 \pm 4,11 a	1,17 \pm 2,03 cdef	6,25 \pm 0,66 abcde
5	0,09 f	0,09 fg	- h	- f	9 \pm 1 a
6	3,22 \pm 1,60 a	3,87 \pm 3,74 bcde	2,29 \pm 2,09 abcdef	2,06 \pm 1,69 abc	2,47 \pm 3,93 efg
7	0,35 \pm 0,30 ef	7,66 \pm 2,07 ab	0,05 \pm 0,09 gh	0,55 \pm 0,95 def	7 \pm 1 abc
8	3 \pm 0,28 a	2,58 \pm 1,43 cdef	2,13 \pm 2,99 abcdefg	2,34 \pm 1,92 abc	4,08 \pm 3,11 cdefg
9	1,38 \pm 1,54 bcde	3,52 \pm 3 bcde	0,29 \pm 0,28 defgh	5,11 \pm 3,48 a	6,92 \pm 4,45 abcdef
10	1,24 \pm 1,02 bcde	2,53 \pm 1,81 cdef	5,41 \pm 3,69 ab	1,10 \pm 1,64 bcdef	4,50 \pm 1,39 defg
11	2,82 \pm 1,34 ab	4,07 \pm 1,51 abcd	1,70 \pm 1,29 abcdef	2,59 \pm 1,95 ab	5,33 \pm 1,15 bcdef
12	0,83 \pm 0,38 cde	8,99 \pm 1,39 a	0,21 \pm 0,36 fgh	0,90 \pm 0,74 bcdef	6,33 \pm 2,08 abcde
13	0,51 \pm 0,56 def	9,03 \pm 1,67 a	0,44 \pm 0,76 efgh	0,12 \pm 0,21 def	7,25 \pm 1,64 abcd
14	2,98 \pm 0,76 a	2,35 \pm 1,04 cdef	3,78 \pm 2,13 abc	2,46 \pm 2,08 abc	0,30 \pm 0,17 g
15	0,03 \pm 0,01 f	0,03 \pm 0,01 g	- h	- f	9,33 \pm 2,52 ab
16	2,94 \pm 1,29 ab	3,29 \pm 2,28 bcde	2,91 \pm 0,79 abc	2,15 \pm 1,22 abc	2,67 \pm 1,53 fg
17	1,45 \pm 1,41 cde	1,71 \pm 1,73 defg	0,96 \pm 1,38 cdefgh	1,22 \pm 0,88 abcd	5,58 \pm 2,96 cdef
18	2,33 \pm 1,51 abc	5,56 \pm 3,02 abc	2,31 \pm 3,02 bcdefg	0,63 \pm 0,24 bcdef	3,50 \pm 3,91 cdefg
19	1,20 \pm 0,84 cde	1,97 \pm 1,82 cdefg	5,24 \pm 1,72 ab	1,69 \pm 2,54 abcde	4,42 \pm 1,77 cdefg

Letras diferentes en misma columna indican diferencias ($p < 0,05$). SE= sujeto experimental. *Los valores indican tiempo \pm desvío estándar en min.

**Los valores indican distancia \pm desvío estándar en m.

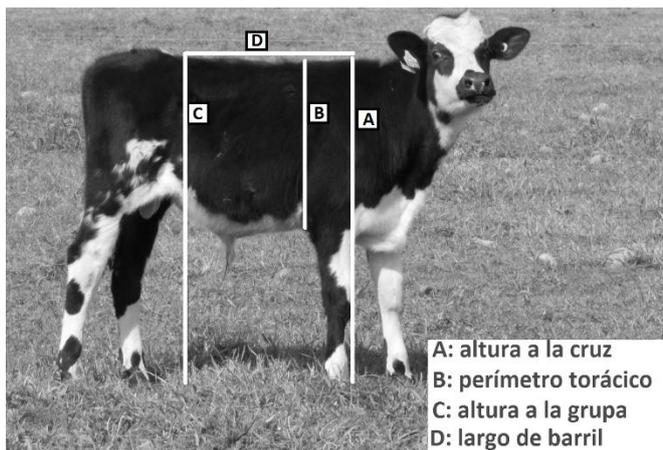
OD 7 Relación entre medidas zoométricas y ecográficas para estimar rendimiento al desposteCampos, J.A.^{1*}, Labrín, J.¹, Wells, G.¹, Doussoulin, M.¹ y Astudillo, R.²¹Departamento de Producción Animal, Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción, Av. V. Méndez 595, Chillán, Chile.*E-mail: icamposp@udec.cl*Relations between zoometric and ultrasound measurements to estimate the cutting performance.***Introducción**

En producción de carne, se deben optimizar las herramientas para obtener mejores retornos económicos. Para ello el productor necesita información de parámetros de crecimiento y desarrollo que determinan rendimiento al desposte y calidad de carne.

El objetivo de este trabajo es establecer la relación entre medidas zoométricas y ecográficas que permitan modelar el rendimiento al despiece.

Materiales y métodos

El ensayo se llevó a cabo en la Estación Experimental Marcelo Tima Péndola, ubicada en la comuna de Chillán, Chile. El rebaño incluyó novillos de la raza Normando, Holstein Friesian e híbrido F1 de (madres Holstein Friesian, padre Normando). Cada fenotipo conformó un tratamiento, con 3 repeticiones. Fue realizada una engorda intensiva confinada durante 6 meses. Las evaluaciones fueron cada 14 días, de manera individual y correspondieron a: medidas zoométricas perímetro torácico (PT, m), altura a la cruz (AC, m), altura a la grupa (AG, m), ancho de grupa (AnG, m), largo de cuerpo (LC, m) y largo de barril (LB, m) y evaluaciones ecográficas para estimar profundidad del área del ojo del lomo total (PAOLT, cm) en base a la metodología descrita en Campos et al., 2015 y Campos et al., 2016. Estableciendo las correlaciones (Pearson) entre las medidas zoométricas y la estimadas por el ecógrafo; así como un análisis de regresión lineal múltiple entre las medidas zoométricas que se correlacionan significativamente ($P < 0,05$) con la profundidad del área del ojo del lomo total (PAOLT), a través del procedimiento de stepwise.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 1. Ubicación de medidas zoométricas en novillos**Resultados y Discusión**

Todas las medidas zoométricas presentan correlación significativa ($p < 0,05$) con la PAOLT (Cuadro 1), para los tres fenotipos (Normando, Holstein Friesian, e híbridos), con lo que fue posible generar un modelo de regresión lineal múltiple entre las medidas zoométricas más significativas (perímetro torácico, largo barril, altura de cruz) y la

profundidad del área del ojo del lomo total cuya ecuación corresponde a:

$$PAOLT \text{ (cm)} = -0,03 + 0,08PT \text{ (m)} + 0,06LB \text{ (m)} - 0,07AC \text{ (m)}$$

Cuadro 1. Matriz de coeficiente de correlación entre las variables.

	PAOLT	PT	AC	AG	LB	LC	AnG
PAOLT	1,00	**	*	*	**	**	*
PT	0,61	1,00	0,00	**	*	**	**
AC	0,35	0,73	1,00	0,00	**	**	**
AG	0,36	0,69	0,91	1,00	**	**	**
LB	0,46	0,56	0,59	0,61	1,00	**	**
LC	0,48	0,63	0,67	0,69	0,82	1,00	**
AnG	0,40	0,63	0,59	0,56	0,62	0,54	1,00

*: $p < 0,05$; **: $p < 0,01$

PT: perímetro torácico AC: altura a la cruz

AG: altura a la grupa LB: largo de barril

LC: largo de cuerpo AnG: ancho de grupa

PAOLT: profundidad del área del ojo del lomo total

Es posible generar un modelo que permita estimar la profundidad del área del ojo del lomo total *in vivo* a través de medidas zoométricas, por lo tanto, siguiendo la metodología propuesta por Campos et al., 2016, sería posible generar modelos que estimen rendimiento al desposte (cortes cuota Hilton) a partir de medidas zoométricas.

Conclusión

El modelo generado, relaciona de manera significativa el parámetro área del ojo del lomo total *in vivo* con medidas zoométricas, en novillos provenientes de las razas Normando, Holstein Friesian e híbridos.

Bibliografía

- CAMPOS, J., DE PEDRO, E., ITURRIAGA, D., ASTUDILLO, R., BOSSO, I. y CABAS, J. 2015. Rev. Cient. FCV-LUZ. 25. 2: 116-122
- CAMPOS, J., DE PEDRO, E., ASTUDILLO, R., MONJE, J., VALLEJOS, R. y VELASCO, J. 2016. Rev. Cient. FCV-LUZ. 26. 2: 120-126

Agradecimiento

Financiamiento: Proyecto Código N° 14.60-IN.IIP. "Evaluación de una herramienta para mejorar la competitividad de los pequeños y medianos productores bovinos: Producción de leche, rendimiento quesero y cárnico de raza Normando en comparación con raza Holstein Friesian y evaluación de mozzarella cheese sticks (varitas de mozzarella) elaborado con leche de vacas de ambas razas". Innova Bio Bio Corfo, Chile.

AP 1 ¿Cómo facilitar la adopción de tecnologías sostenibles para minimizar el impacto ambiental del exceso de nutrientes? Comunicación.

Gil, S.B.¹, Herrero, M.A.¹, Rubio, R.², Charlón, V.³ y Faverín, C.⁴

¹UBA, Fac. Cs. Veterinarias, Av. Chorroarín 280 (1427) CABA, Argentina, ²UNCPBA, Fac. Veterinaria, ³INTA EEA Rafaela, ⁴INTA EEA Balcarce- UNMDP, FCEyN.

*Email: sgil@fvet.uba.ar

How to facilitate the adoption of sustainable technologies to minimize the environmental impact of nutrient's excess? Communication.

Introducción

La adopción de una innovación tecnológica es el proceso por el cual el productor agropecuario sustituye una práctica de uso común por otra, lo cual implica un proceso de aprendizaje y cambio del sistema de producción (Seré et al, 1990). En este trabajo se muestran los resultados de la apreciación cualitativa de distintas tecnologías críticas para el manejo de purines en el marco de diferentes procesos tecnológicos para producción ganadera, para analizar, así, obstáculos, facilidades e impactos de su adopción.

Materiales y métodos

En el marco del VII Taller de Indicadores Ambientales (41º Congreso AAPA, 2018) se desarrolló el trabajo de apreciación cualitativa de tecnologías críticas (TC). Los asistentes (n=60), profesionales e investigadores, se dividieron en 3 grupos al azar luego de una introducción al tema. Se les brindó un listado de TC consideradas para el manejo de purines (realizado previamente a través de consulta a expertos en la materia), el cual fue analizado según diferentes procesos tecnológicos (PT) en producción ganadera. Las consignas del trabajo se centraron en definir similitudes y diferencias entre PT de producción de carne, cerdos y leche, luego analizar las TC seleccionadas acorde al listado del Cuadro 1 (se podían agregar otras TC) según escalas de producción -baja, media y alta- definida por número de cabezas del predio. Finalmente, elegir las 2 TC que consideraran más importantes para ser analizadas, 2 obstáculos y 2 aspectos facilitadores para su aplicación en un PT y una escala determinada, y 2 indicadores de impacto de su adopción. La tarea se desarrolló en un marco acotado y estricto de tiempo.

Resultados y Discusión

Los tres grupos coincidieron en que los PT eran diferentes según especie animal porque el purín generado es distinto. Las diferencias obedecen a aspectos asociados a la biología de la especie, a cuestiones de manejo e instalaciones de los sistemas productivos, y a cuestiones de alimentación.

Cuadro 1. Listado de tecnologías críticas (TC) sugeridas para ser adoptadas para el manejo de purines

Manejo General del Predio	Manejo Específico
-Planificación de recursos forrajeros	-Separador de sólidos
-Evaluación y manejo de la nutrición	-Lagunas de tratamiento
-Fertilización Fosfatada	- Impermeabilización por geomembrana
-Fertilización Nitrogenada	-Maquinaria para limpieza y manejo del estiércol
-Asesoramiento agronómico	-Instalaciones para el almacenamiento del estiércol
-Planeamiento integral empresarial	-Maquinaria de uso agronómico
	-Registros input-output de nutrientes
	-Compostaje de sólidos
	-Mano de obra calificada

Los grupos propusieron sumar al listado de TC original otras, generales y específicas, como el tipo de encierre -piso, techado o no, densidad animal- y su duración (definido como "niveles de confinamiento"), controles sanitarios, uso y reutilización de agua, diseño de instalaciones *ad hoc*, plan de manejo de nutrientes con tecnología adecuada, digestión anaeróbica y provisión de gas en zonas aisladas.

Luego, los grupos trabajaron en la selección de TC según la escala de producción elegida. El grupo que trabajó con escala baja, eligió priorizar registros e instalaciones, y los aspectos facilitadores propuestos fueron un mayor control del manejo de nutrientes, toma de conciencia ambiental y mejora del conocimiento con tecnologías locales. Sin embargo, los obstáculos se centraron en la presión existente para tomar decisiones complejas, con un Estado ausente en el proceso. No informaron impactos. El grupo que trabajó con escala media eligió, como TC más importantes, las lagunas de tratamiento y manejo del agua. Propusieron como facilitador la existencia de legislación y como obstáculos la falta de reglamentación, la percepción de falta de rédito económico y el desconocimiento de su calidad como abono. Vincularon los impactos a Indicadores de salinización y cambios de la calidad de agua. Finalmente, el grupo que trabajó en escala media-alta priorizó en importancia el uso de geomembranas y la implementación de registros adecuados para mejorar el manejo de nutrientes. Escogieron como facilitadores el asociarse entre productores para tener más información, y a la realización de controles, medición y monitoreos. Los obstáculos fueron costos altos, falta de mano de obra calificada y de información de referencia, mientras que los impactos se verían en la obtención de mayor número de registros e información, en calidad de suelos y de aguas.

Conclusiones

Los grupos coincidieron que los PT difieren entre producciones en función del tipo de purín y de los niveles de confinamiento. Estuvieron de acuerdo con las TC sugeridas, aunque se focalizaron en temas diferentes. El trabajo realizado resultó en una reagrupación según prioridad, y en inclusión de nuevas TC. Es de destacar la criticidad en la aplicación de determinadas TC (aspectos facilitadores, obstáculos e impactos), es decir, en su adopción. No se resaltó la valoración económica de los purines como un aspecto estratégico para la misma, evitando el impacto negativo del exceso de nutrientes en sitios determinados.

Agradecimientos

Financiamiento UBACyT, proyecto 20020170100226BA e INTA PNPA 1126043.

Bibliografía

SERÉ, et al., 1990. Estudios de adopción e impacto en pasturas tropicales. *In*: Investigación con pasturas en fincas. CIAT. Doc. Nº 124. Palmira, Colombia. 38p.

AP 2 Indicadores de uso de nutrientes en sistemas ganaderos en Argentina y Uruguay.

Gil, S.B.¹, Tieri, M.P.², LaManna, A.F.³, Faverín, C.⁴ y Herrero, M.A.¹

¹UBA, Fac. Cs. Veterinarias, Av. Chorroarín 280 (1427) CABA, Argentina; ²INTA, EEA Rafaela, Santa Fe, Arg.; ³INIA, La Estanzuela, Uruguay; ⁴INTA, EEA Balcarce, Buenos Aires-UNMDP, Arg.

*Email: sgil@fvet.uba.ar

Nutrient use indicators in beef production systems in Argentina and Uruguay.

Introducción

Los balances de nutrientes (BN) proveen información sobre potenciales riesgos ambientales en sistemas ganaderos. En Argentina y en Uruguay se han calculado BN para Nitrógeno -N- y Fósforo -P- en sistemas de producción de carne bovina, con medianas (kg. ha⁻¹ año⁻¹) de 23 kg N y 0,7 kg P para Argentina, y de 42 kg N y 5,6 kg P para Uruguay (Gil et al., 2019). Los BN también pueden ser utilizados para cuantificar las eficiencias de uso y consumo de nutrientes a nivel predial y contribuir a la identificación de establecimientos más eficientes. El objetivo de este trabajo fue evaluar, a escala predial, las eficiencias de uso y el consumo de N y P externos en sistemas de producción bovina de carne en Argentina y Uruguay.

Materiales y métodos

Se estudiaron 144 predios ganaderos, 48 en Argentina (A) y 96 en Uruguay (U). La información se obtuvo por encuestas, entrevistas o registros durante un período de 10 años. En 31 unidades en A de sistemas extensivos con ganadería de cría (producción de carne (PC) 56 a 305 kg ha⁻¹ año⁻¹), 15 tuvieron manejo extensivo, 8 intensificado a base de verdeos anuales y reservas forrajeras y 8 intensificado con pastoreo rotativo. Las otras 17 unidades fueron sistemas de invernada semiintensiva (PC 536 a 1163 kg ha⁻¹ año⁻¹), con manejo rotativo sobre pasturas permanentes y verdeos anuales, suplementados con granos, expeler de girasol y/o silaje de maíz o sorgo. En U la mayoría de los sistemas fueron mixtos, semiintensivos como los descritos anteriormente, con menor nivel de PC dado que la agricultura ocupó las mejores tierras. Los indicadores fueron calculados en base anual. La eficiencia de uso (EUNexS-%) expresa la eficiencia de uso del nutriente externo en el sistema [(egreso N-P/ingreso N-P) x 100], donde mayores valores indican mayores eficiencias. Los egresos corresponden al N y P en productos (carne, granos y/o heno) y sus ingresos en alimentos y fertilizantes, donde para N se incorpora el ingreso por fijación biológica por leguminosas (FBN). El consumo de N-P se evaluó a través del indicador CNu-I/E (ingreso total N-P kg/egreso total N-P kg), que indica cuántas unidades de N-P ingresaron al predio por cada unidad egresada del mismo. Un valor mayor indica que mayor cantidad de cada nutriente no se utilizó. Se efectuó análisis descriptivo y multivariado relacionando las variables mencionadas con el tamaño predial y la carga animal.

Resultados y Discusión

La superficie fue mayor en U que en A (1.216±675 vs. 557±748 ha) y la carga animal media (cabezas ha⁻¹) fue mayor en A que en U (2,21±1,92 vs. 1,58±0,55), relacionado con el mayor nivel de intensificación y los diferentes sistemas de producción. En el Cuadro 1 figuran los valores de los diferentes indicadores. En A y U existen predios en los que no ingresó P (baja intensificación) y otros con alto ingreso de nutrientes atribuibles a la fertilización. Sin embargo, los

egresos de N-P en A cuadruplican los de U en virtud de la mayor productividad, lo cual se evidencia en los valores del indicador CNu-I/E (mayores para U).

Cuadro 1. Ingreso y egreso predial de nitrógeno(N) y fósforo (P), indicador de Eficiencia de Uso de N-P externo en el sistema y Consumo de N-P en predios de producción bovina de carne en Argentina y Uruguay (n= 144) (mediana y (mínimo; máximo)).

PARÁMETROS	ARGENTINA	URUGUAY
N ingresos (kg ha ⁻¹ año ⁻¹)	33,0 (5,1; 386,2)	48,6 (10,7; 154,9)
N egresos (kg ha ⁻¹ año ⁻¹)	8,3 (2,2; 96,9)	6,0 (2,1; 22,2)
N EUNexS (%)	27,7 (11,8; 128,5)	13,9 (5,4; 39,8)
N CNu-I/E (kg kg ⁻¹)	3,6 (0,8; 8,5)	7,2 (2,5; 18,6)
P ingresos (kg ha ⁻¹ año ⁻¹)	4,1 (0; 53,7)	7,4 (0; 50,7)
P egresos (kg ha ⁻¹ año ⁻¹)	2,0 (0,6; 25,5)	1,6 (0,6; 5,8)
P EUNexS (%)	74,0 (18,6; 1255,6)	3,6 (4,2; 577,4)
P CNu-I/E (kg kg ⁻¹)	1,3 (0,0; 5,4)	4,2 (0,0; 23,6)

Los valores del EUNexS para P que superan ampliamente el 100% indican la cesión de P por el sistema a la salida de producto, carne principalmente, señalando una posible degradación de suelos si no consta por registros que el P se acumuló en años anteriores por uso de fertilizantes. Esto no ocurre con N debido a su ingreso por FBN.

El análisis de Componentes Principales mostró para los 144 predios que a mayor superficie menor carga animal, ingreso y egreso de N-P, concordante con el menor nivel de intensificación evaluado por el uso de insumos (Figura 1).

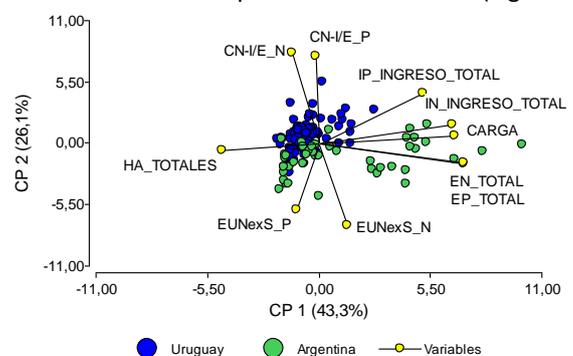


Figura 1. Análisis de Componentes Principales entre superficie predial, carga animal, ingresos y egresos de N-P, e indicadores de uso de N-P en sistemas de producción bovina de carne de Argentina y Uruguay (n= 144).

Conclusiones

Se observaron diferencias en el manejo de N-P entre países, presentando Uruguay menor eficiencia de uso para ambos nutrientes y un mayor consumo, absoluto y relativo, de los mismos. Uno de los factores principales podría ser la menor carga animal y consecuente menor producción de carne y posterior venta anual.

Agradecimientos

Financiamiento UBACyT, proyecto 20020170100226BA (2018-2021); INIA, La Estanzuela, Uruguay e INTA, Argentina.

Bibliografía

GIL, S.B., TIERI, M.P., LAMANNA, A.F., FAVERÍN, C. y HERRERO, M.A. VI SIGERA, 7 - 9 de mayo 2019.

AP 3 Caracterización de sistemas de tratamiento de purines en tambos de Argentina.Herrero, M.A.¹, Carbó, L.I.^{1*}, Vankeirsbilck, I.¹ y Charlon, V.²¹Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Veterinarias, Cátedra de Bases Agrícolas, ²INTA EEA Rafaela.*E-mail: icarbo@fvet.uba.ar*Characterization of dairy slurry treatment and management in farms located in Argentina.***Introducción**

El conocimiento sobre los tipos de manejo de los purines en relación al sistema de tratamiento y disposición final en los establecimientos productores de leche es importante para la adecuación de los mismos a las normativas ambientales y para la capacitación de los actores en su gestión a escala predial y regional (Menzi, 2002). Hasta el momento en nuestro país se dispone de poca información en lo que respecta a esta temática

El objetivo de este trabajo es identificar y caracterizar sistemas de tratamiento de purines en tambos de las principales cuencas lecheras de Argentina.

Materiales y métodos

Se recolectó la información mediante un modelo de encuesta simple (Vankeirsbilck et al, 2016) que permite realizar una caracterización confiable y clasificar criterios de manejo de los purines de diferentes establecimientos lecheros del país.

Se consideró incorporar tambos de diferentes escalas según N° de Vacas en Ordeño, ubicados en cuencas Abasto Norte, Abasto Sur y Oeste de Buenos Aires (BA), en Cuenca Central (CC) pertenecientes a Córdoba y Santa Fe, y en la provincia de Entre Ríos (ER). En todos los casos la información se registró con un informante calificado para poder completar la encuesta en una entrevista y visitar las instalaciones.

Los sistemas de tratamiento fueron caracterizados de acuerdo a los elementos que lo componen, asignándose puntajes relativos a su nivel de importancia y a un tratamiento óptimo de cada etapa del mismo. Estas etapas y los puntajes considerados fueron: la separación de sólidos (SS; 20 puntos), la existencia y número de lagunas de tratamiento (LT; 70 puntos), y el destino final del purín (RA; 10 puntos), donde su reutilización fue como abono u otro uso (por ej. relleno lotes) (adaptado de Carbó, 2011).

Se realizó un ANOVA de la puntuación asignada a los sistemas de tratamiento clasificados por Cuenca, y una comparación de medias por test de Tukey ($\alpha=0,05$).

Resultados y Discusión

Se evaluaron establecimientos que contaban con sistema de tratamiento y que permitieron el acceso a los mismos de (470 tambos), de los cuales 229 pertenecían a BA, 221 a CC y 20 a ER, representando entre un 1 y 15% según cuencas. El 80% de estos (n=375) dispone los purines en por lo menos una laguna de tratamiento (243 en una laguna; 93 en dos lagunas y 39 en tres o más lagunas). El 13% separa los sólidos (n=60), de los cuales el 10% no disponen de ninguna laguna luego de la separación. El 13% (n=61) reutiliza como abono, ya sea los purines o el estiércol, de los cuales el 26% lo distribuye crudo (sin realizar un tratamiento previo).

Estos resultados muestran un mayor porcentaje de tambos que realiza algún tipo de tratamiento que relevamientos anteriores (Carbó, 2011; datos sin publicar),

donde los resultados mostraban un 69% de tambos con lagunas, y solo el 7% de los establecimientos separaban los sólidos. Los valores de reúso resultaron similares.

Se presentaron diferencias significativas en el puntaje obtenido entre las cuencas en BA= $31,3^a \pm 27,2$, CV 86,9%; en CC= $45,8^b \pm 23,3$, CV 50,8% y en ER= $30,1^a \pm 26,1$, CV 86,9%. Se observó que aún persisten tambos que no poseen laguna de almacenamiento temporario (<49 puntos, sin separación de sólidos). La CC presenta un mejor manejo en general que BA y ER. Solo ocho tambos obtuvieron el puntaje máximo, dado que cumplen con la SS, 3 ó más LT y RA.

En BA el 65,9% (151) son tambos que cuentan con lagunas de los cuales el 17,2% (26/151) de ellos separan sólidos, y a su vez el 26,9% de éstos (7/26) los reutiliza como abono. El reúso directo se realizaba en 29 establecimientos.

En CC el 87,3% (193) de los tambos contaban con lagunas, pero solo 8,1% (18) de éstos separaban sólidos, siendo un 22,2% (4/18) los que reutilizan como abono. Once establecimientos hacen reúso directo.

En ER el 60,0% (12) de los tambos tiene LT, solo un tambo separa sólidos y cerca del 50% (6/12) los reutilizan como abono. El reúso directo lo realizan 2 establecimientos.

Conclusiones

Se lograron identificar una variedad de sistemas de tratamiento en la región, observándose diferencias entre cuencas lecheras. En general hay una mejora respecto a evaluaciones anteriores. El aumento de tamaño de los establecimientos lecheros y la creciente preocupación en el país por mantener un medio ambiente sano, se reflejan en los resultados de mayor cantidad de tambos que incorporan tecnología para los sistemas de tratamiento de purines, aprovechando los nutrientes contenidos en los mismos. Estos resultados son relevantes para los gobiernos provinciales que están desarrollando leyes y normativas para mejorar el manejo de purines en los establecimientos lecheros de Argentina.

Agradecimientos

Financiamiento UBACyT, proyecto 20020170100226BA, INTA proyecto PNPA1126043.

Bibliografía

- CARBÓ, L. 2011. <http://ri.agro.uba.ar/files/download/tesis/especializacion/2011carbolornaileana.pdf>
- MENZI, H. 2002. RAMIRAN International Conference of the FAO/SCORENA Network on the recycling of Agricultural Municipal and Industrial Residues in Agriculture, pp. 93-102. <http://www.ramiran.net/DOC/B2.pdf>
- VANKEIRSBILCK, I., HERRERO, M.A., CARBÓ, L.I., VOLPE, S., DEMATTEIS, F. y LA MANNA, A. 2016. RAPA Vol 36 (S1): 91

AP 4 Emisión de metano y óxido nítrico de estiércol de ovejas lecheras.Alvarado, P.I.^{1*}, Lombardi, B.², Canabal, D.¹, Priano, M.J.², Juliarena, M.P.² y Gonda, H.L.³¹UNCPBA - Fac. de Ciencias Veterinarias, Pinto 399 (C7000) Tandil, Buenos Aires, Argentina. ²CIFICEN, UNCPBA-CICPBA-CONICET, Tandil, Argentina. ³Universidad Sueca de Ciencias Agrarias, Uppsala, Suecia.

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

*Methane and nitrous oxide emission from dairy sheep manure.***Introducción**

En Argentina, la producción ganadera es una de las principales fuentes de Gases de Efecto Invernadero (GEIs). En ganadería pastoril, la contribución del estiércol a la emisión de metano (CH₄) es baja, pero en el caso del óxido nítrico (N₂O) representa la principal fuente de emisión. El Inventario Nacional de GEIs (2012) utiliza un factor de emisión (FE) indicado por el IPCC (1996) igual a 1%.

En nuestro conocimiento, hasta el presente no se han realizado estudios para la cuantificación de las emisiones de GEIs de estiércol de ovinos en el país. Con el objeto de proveer información sobre las emisiones de CH₄ y N₂O provenientes del estiércol de ovinos, se estudiaron dos grupos de ovejas Frisonas.

Materiales y métodos

El estiércol utilizado fue de ovejas en pastoreo suplementadas con alimento balanceado, de dos tambos (B y C) ubicados en Tandil.

Inmediatamente de ser colectadas del piso del corral de espera al ordeño, luego del ordeño de la mañana del 25/10/2018, las muestras de estiércol de cada tambo se homogeneizaron, y 4 sub-muestras (0,5 kg base fresca) de cada una se depositaron en cámaras estáticas (n=4; Priano et al., 2014) ubicadas en un predio cercado libre de pastoreo del Campus Universitario. Dos cámaras adicionales en suelo sin estiércol se utilizaron como valor de referencia. En alcuotas de estiércol de cada tambo se determinó materia seca (MS; 105 °C), ceniza (550 °C) y nitrógeno (N) total.

Las emisiones de CH₄ y N₂O del estiércol se cuantificaron durante 111 días consecutivos. Se realizaron 11 eventos de muestreo. En cada uno, las cámaras se cerraban para extraer, a intervalos de tiempo regulares (5-15 minutos), 4 muestras secuenciales de aire interno (20 ml/muestra) en las que se determinó la concentración de CH₄ y N₂O por cromatografía gaseosa.

Los flujos fueron calculados mediante una regresión lineal de la concentración de los gases, corregida por la temperatura interna de cada cámara, y tiempo de muestreo. Las emisiones totales de CH₄ y N₂O, de B y C, se calcularon integrando la curva de evolución temporal de la emisión, y se compararon estadísticamente con el método de LSD de Fisher ($\alpha=0,05$). Además, se calculó el FE del N₂O (FE_{N₂O}).

Resultados y Discusión

Los contenidos de MS, materia orgánica (MO) y N en las muestras de estiércol de B y C fueron: 253 y 203 g MS/kg; 731 y 602 g MO/kg MS; y 22 y 21 g N/kg MS, respectivamente. La evolución temporal de las emisiones de CH₄ y N₂O se muestra en la Figura 1.

El suelo secuestró 5,4 mg CH₄-C/m² y emitió 21,0 mg N₂O-N/m²; en ambos casos difirió significativamente del estiércol (p<0,001 y p<0,01, respectivamente). La emisión media acumulada del estiércol de CH₄-C y de N₂O-N se muestra en el Cuadro 1. La emisión de CH₄-C/m² difirió entre establecimientos;

sin embargo, no fue diferente cuando fue ajustada por la cantidad de MO del estiércol colocado en cada cámara.

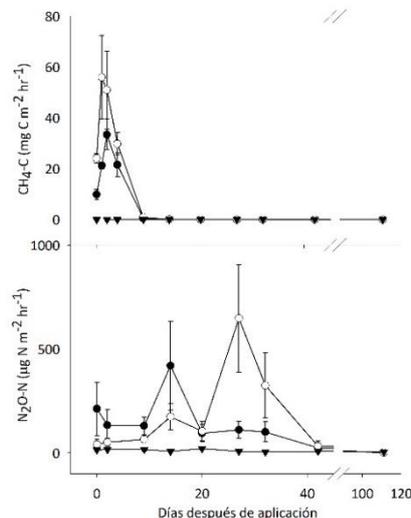


Figura 1. Evolución temporal de la emisión de CH₄ y N₂O del estiércol de ovejas lecheras de dos tambos (C (●) y B (○)) y del suelo (▼).

El contenido de N en cada cámara, para B y C, fue semejante (2,7 y 2,3 g, respectivamente), lo cual explicaría que la emisión de N₂O no difiriera entre establecimientos.

El FE_{N₂O} promedio fue 0,14%, y está dentro del intervalo de valores 0,04 y 0,47% reportado por otros autores (Tomazi et al., 2015), los cuales son menores al publicado por el IPCC (1996).

Cuadro 1. Emisión media acumulada de CH₄-C y N₂O-N. a, b: letras distintas en la misma fila indican diferencias estadísticamente significativas (P<0,05).

Tratamiento	B	C	EE
mg CH ₄ -C/m ²	6077 b	3679 a	354
mg CH ₄ -C/g MO	65,73	53,05	4,42
mg N ₂ O-N/m ²	240	174	27

Conclusiones

La emisión de metano fue sensible a la cantidad de MO depositada. La emisión de N₂O estuvo dentro del rango publicado por otros autores, pero menor a la indicada por el IPCC. Estos resultados son los primeros en ovinos en nuestro país. Son preliminares, pero pueden utilizarse como base de otros estudios que permitan mejorar el cálculo de las emisiones de GEIs en estiércol.

Agradecimientos

A Fabian Bugna, Pedro Collardin, Sebastián Iezzi, Susana y Gladys Conti.

Bibliografía

- Inventario de Gases de Efecto Invernadero de la República Argentina – Año 2012 Volumen 3 - Agricultura, Ganadería, y Cambio de Uso del Suelo y Silvicultura.
 IPCC (1996): Tecnologías, políticas y medidas para mitigar el cambio climático. Documento Técnico I del IPCC.
 PRIANO, M.E. FUSÉ, V.S. GERE, J.I., BERCOVIK, A.M., WILLIAMS, K.E., GUZMÁN, S. A., GRATTON, R. and JULIARENA, M.P. 2014. ANIFEE. 194: 145–150.
 TOMAZI, M. CARVAZINI MAGIERO, E. ASSMANN, J.M. BAGATINI, T., DIECKOW, J. de FACCIO CARVALHO, P. y BAYER, C. 2015. R. Bras. Ci. Solo, 39:1498-1506.

AP 5 Caracterización del tratamiento y disposición de residuos en granjas porcinas del Centro Bonaerense. Comunicación.

Ferragine, M.C.^{1*}, Mestelan, S.², Fernández Paggi, M.B.¹, Passucci, J.¹, Williams, K.¹, Alonso, A.², Dublan, M.², Lett, L.², Lencina, A.², D'Angelo, C.³, Martino, L.³ y Bayala, M.³

¹UNCPBA. Facultad de Ciencias Veterinarias. Dpto. Producción Animal. Paraje Arroyo Seco S/N, (B7000) Tandil, Argentina.

²UNCPBA. Facultad de Agronomía. NACT CIISAS CRESCA. Av. República de Italia 780, (B7300) Azul, Argentina. ³UNCPBA. Facultad de Ciencias Exactas. IFAS. Paraje Arroyo Seco S/N, (B7000) Tandil, Argentina.

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

Waste treatment and disposal in swine farms in Central Buenos Aires province. Communication.

Introducción

La producción porcina transita por un camino de crecimiento en términos de producción y consumo, e inmejorable desarrollo a nivel de la región Centro Bonaerense. Sin embargo, una de las dificultades que presenta deviene de su naturaleza de operación concentrada, que genera grandes volúmenes de residuos.

El objetivo del trabajo fue describir para sistemas productivos porcinos de distinta escala el tratamiento y disposición final de los residuos generados.

Materiales y métodos

Se relevó un núcleo de 7 establecimientos, ubicados en el partido de Tandil. Seis fueron seleccionados del núcleo de productores de APPORTAN de modo de representar distintos esquemas de producción, junto con un productor comercial de gran escala que se sumó al proyecto (03-PIO-06 SECAT-UNCPBA). Los establecimientos fueron relevados a través de una encuesta estructurada realizada a sus administradores. Se consideraron aspectos relacionados al tamaño (escala) de las granjas tomando como indicadores el número de madres (Ferragine et al., 2018), el grado de tecnificación, el tratamiento y el destino de los residuos generados. En este último aspecto se consideraron la tecnología, infraestructura y los recursos humanos involucrados. Asimismo, como un ponderador de riesgo de contaminación asociado al sitio se describió el paisaje de los puntos de tratamiento, atendiendo a geoformas dominantes, y porcentaje y aspecto de pendiente.

El procesamiento de los datos se efectuó mediante la aplicación de estadística descriptiva.

Resultados y Discusión

El número de madres por establecimiento tuvo un mínimo de 5 y un máximo de 1030. En base a este indicador, 3 establecimientos pueden ser considerados *pequeños* (5 a 6 madres), 3 *medianos* (15 a 40 madres) y 1 de *gran escala* (1030 madres).

La escala definió la infraestructura de producción disponible, el tipo de residuos producidos y su tratamiento. El 66,7% de las granjas pequeñas y medianas tienen parición y lactancia en sala con fosa, con producción de purines, mientras que el engorde ocurre en túneles, generándose en este caso residuos sólidos. En la situación de mayor escala la producción se da totalmente en galpones con fosa y solo 2 granjas generan esencialmente residuos sólidos por trabajar únicamente con túneles.

En un 28,6% de los casos los purines crudos son descargados a cursos de agua superficiales, deliberada o accidentalmente (en caso de desbordes de arroyos), situación facilitada por las pendientes superiores al 5% mientras que en un 42,8% de los casos son absorbidos por el suelo. Ambas descargas son consideradas no deseadas, no contando estos

establecimientos al presente con recursos para desarrollar sistemas de tratamiento y disposición más amigables con los recursos naturales y con la normativa provincial vigente (Resolución Provincial N° 336/03). Sólo el 28,6% de los sitios cuenta con lagunas de tratamiento para los mismos.

Todos los residuos sólidos son apilados para intentar un proceso de compostaje, que no se logra por no alcanzar las temperaturas que se recomiendan para el proceso. Se emplean pilas (en 4 casos) y trincheras en el resto.

La mayoría de los productores terceriza la recolección de residuos sólidos (57%), dado que no pueden invertir en la maquinaria que se necesita para ello, ni han llegado a formas asociativas que faciliten el acceso a la misma. En aquellos establecimientos donde no se terceriza la recolección (n=3), dos realizan apilado manual de estiércol y el tercero transporta con agua, utilizando una criba para separar los sólidos, los cuales son apilados con pala posteriormente. En este último caso todos los días se limpian los galpones de crianza y las parideras, que cuentan con fosas, siendo los purines transportados por ductos con la ayuda de bombas hasta el sector de separación. Los productores pequeños y medianos limpian con cada vacío sanitario las fosas y cada dos ciclos de crianza los túneles.

El compost producido se destina en 1 caso al viverismo, en otro a la horticultura y en 2 establecimientos se usa como relleno. Únicamente el establecimiento de gran escala cuenta con maquinaria y un operario exclusivo para el tratamiento de residuos.

Se verificó que los responsables de los establecimientos tienen conocimientos y predisposición para el adecuado tratamiento de los residuos, pero el 85,7% alegan dificultades financieras para mejorar o acceder a ciertas tecnologías.

Asimismo desconocen las características de los compost (71,4%) y purines producidos y la potencialidad de la biodigestión de los residuos.

Conclusiones

En este trabajo se verificó la demanda de conocimientos por parte de los productores porcinos de la región Centro Bonaerense en relación a las características y disposición de compost y purines. Adicionalmente se percibió la necesidad de acceso a crédito y/o a formas asociativas que permitan disponer de la maquinaria necesaria junto con capacitación para la mejora en el tratamiento y disposición de los residuos generados en las granjas.

Bibliografía

FERRAGINE, M.C. 2018. XIV Congreso Nacional de Producción Porcina, XX Jornadas de Actualización Porcina y IX Congreso de Producción Porcina del Mercosur. Córdoba, Argentina.

PROVINCIA DE BUENOS AIRES. Decreto Regulatorio 336/03. Normas para el vertido de efluentes líquidos.

AP 6 Gases de efecto invernadero en módulos experimentales de cría bovina en la Pampa Deprimida.Faverin, C.¹, Maresca, S.², Machado, C.M.^{3,4} y Vibart, R.⁵¹ INTA EEA Balcarce- UNMDP, FCEyN, Ruta 226 Km 73,5, cc 276 (7620) Balcarce; ² INTA Cuenca del Salado; ³ CIVETAN, FCV-UNCPBA-CONICET-CICPBA ⁴ Red Interinstitucional de modelación de sistemas ganaderos de la región Buenos Aires sur (MODASUR); ⁵ AgResearch, Nueva Zelanda*E-mail: faverin.claudia@inta.gob.ar*Greenhouse gas emissions in experimental farmlets in the Flooding Pampas.***Introducción**

Los gases de efecto invernadero (GEI) reciben especial atención por su vinculación al cambio climático. En Argentina el sector ganadero contribuye al 20,7% de las emisiones nacionales (MAyDS, 2017). Un desafío nacional es el de implementar sistemas de producción que puedan mantener o incrementar la producción de carne, mientras se reduzca el impacto ambiental. En la Cuenca del Salado, principal zona de cría bovina del país, el INTA ha implementado módulos experimentales para alcanzar fines productivos, y es de interés evaluar la intensidad de emisión de GEI (IE: emisiones por unidad de producto). El abordaje de este tipo de estimaciones se realiza, internacional y nacionalmente, mediante modelos de simulación a nivel de establecimiento para representar los componentes de los sistemas de producción y sus interacciones. El objetivo de este trabajo fue realizar un ejercicio de simulación de la productividad física e IE de GEI en módulos ganaderos de cría bovina de la Cuenca del Salado.

Materiales y métodos

Se representaron por simulación dos módulos reales de cría del campo experimental del INTA Cuenca del Salado (representativos en escala de un establecimiento promedio zonal), cuyo objetivo principal es producir terneros de destete de 170 kg. Los módulos se denominaron: semiintensivo (S) e intensivo (I). Las vacas fueron de raza Angus con un peso vivo (PV) promedio de 450 kg. El módulo S, grado de intensificación alto con respecto a la media zonal, tuvo una carga animal de 1,1 vacas/ha (90 vacas en 80 ha). La alimentación de los animales estuvo constituida por pastizales naturales (PN) (40 ha), pastura de festuca (F) (40 ha), y heno (H) de producción propia utilizado por las vacas desde Julio a Septiembre, y de Febrero a Julio. Las tasas de crecimiento de los recursos forrajeros utilizadas en las simulaciones fueron obtenidas mediante las mediciones realizadas en los experimentos a campo. El módulo I representa un grado de intensificación que busca alcanzar los límites productivos zonales con una carga animal que triplica la media zonal. La carga animal fue de 2 cabezas/ha (160 vacas en 80 ha). La alimentación de los animales estuvo constituida por PN (40 ha), F (20 ha), alfalfa (5 ha) y una parte de la superficie se destinó a la rotación maíz para ensilaje bajo siembra directa y avena para pastoreo invernal (15 ha). El silaje de maíz fue consumido entre Julio-Octubre y entre Enero-Junio. Una de las reglas aplicadas fue que la totalidad del forraje suministrado sea producido en los módulos. En ambos módulos la reposición se realizó por compra de vaquillonas preñadas (27%) y se consideró que los toros estuvieron en el campo durante los meses de servicio (1/11 al 31/1). Las características biofísicas de los módulos se representaron para un ejercicio (1/7 al 30/6) en Farmax Pro (White et al., 2010) y Overseer® (Wheeler et al., 2003) para estimar la productividad (acorde a la información registrada a

campo) y la IE de GEI para un año de simulación. El modelo Overseer® utiliza el enfoque de ciclo de vida y las estimaciones se realizaron hasta la tranquera de los predios. Las IE se expresaron como dióxido de carbono equivalente (CO₂eq.) (Potencial de calentamiento global de 1 para el CO₂, 25 para el metano (CH₄) y 298 para el óxido nitroso (N₂O)).

Resultados y Discusión

Los consumos totales de materia seca fueron de 4240 y 7790 kg MS/ha para S e I, respectivamente. La eficiencia de conversión de alimento (kg MS consumida/kg res) fue similar entre S e I (46 kg MS/kg carne) y la producción de carne fue un 82% más en I con respecto a S (168 vs. 92 kg res/ha, respectivamente). Las IE (kg CO₂ eq/kg res) fueron de 24,9 y 25,8 para S e I, respectivamente (Figura 1). La mayor contribución a las emisiones fue la del CH₄ proveniente principalmente de la fermentación entérica, seguida por las de N₂O atribuibles a las deyecciones de animales y la utilización de fertilizantes nitrogenados sintéticos para I (Figura 1). En este último caso, el CO₂ contribuyó al 6,1% a las IE por la síntesis y compra de insumos y a las labores realizadas en el establecimiento.

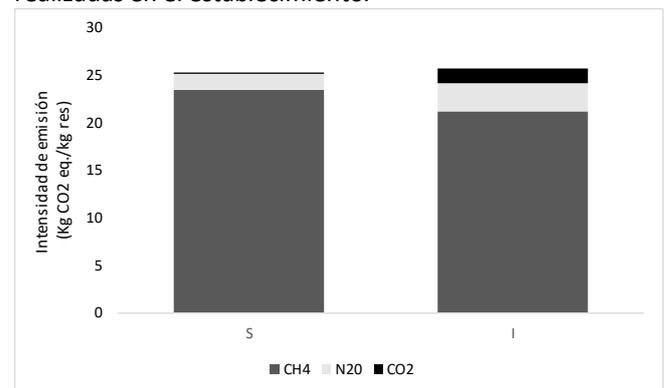


Figura 1. Intensidades de emisión de efecto invernadero en sistemas de cría semiintensivo (S) e intensivo (I) de la Cuenca del Salado

Conclusiones

Este ejercicio de simulación trató de representar sistemas reales con distinto grado de intensificación de la Cuenca del Salado. La mayor carga animal de I determinó una mayor producción de carne, con una eficiencia de conversión similar a S. Las IE fueron similares entre módulos con valores en el rango de los hallados en la bibliografía.

Agradecimientos

A *Livestock Emissions & Abatement Research Network* (LEARN) y al INTA.

Bibliografía

- MAyDS. 2017. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Presidencia de la Nación. 36 p.
- WHEELER, D.M., LEDGARD, S.F., DEKLEIN, C.A.M., et al. 2003. Proc. N.Z. Grassl. Assoc. 65: 191-194.
- WHITE, T.A., SNOW, V.O., KING, W. 2010. Agric. Syst. 103: 21-34.

AP 7 Índice de Carga Térmica vs Índice de Temperatura y Humedad para evaluar sistemas silvopastoriles.Bottegal, D.^{1*}, Lara, J.¹, Zimmerman, M.¹, Viana, H.¹, Ballón, M.¹ y Suarez, F.¹¹Instituto de Investigación Animal del Chaco Semiárido (IIACS)-CIAP-INTA.* E-mail: bottegal.diego@inta.gob.ar*Heat Load Index vs Temperature and Humidity Index to assess silvopastoral systems.***Introducción**

El índice de Temperatura y Humedad (ITH) es comúnmente utilizado para evaluar posibles condiciones de estrés calórico en sistemas ganaderos. Sin embargo, puede que no sea el índice más adecuado para evaluar sistemas como los silvopastoriles ya que no considera elementos como la radiación solar o la velocidad del viento, como sí lo hace el Índice de Carga Térmica (HLI) (Gaughan et al., 2008). De acuerdo a los valores alcanzados por el ITH se pueden establecer diferentes rangos de confort térmico en bovinos: normal <74, alerta 74-78, peligro 78-82 y emergencia >82 (Valtorta et al., 1996), sin diferenciar niveles de tolerancia de acuerdo a la raza. Por su parte, un valor superior a 90 de HLI se considera estrés calórico para bovinos con sangre indica.

El objetivo de este trabajo fue evaluar las condiciones ambientales mediante dos índices (ITH y HLI) en dos sistemas: silvopastoril vs pastoril puro, en la época estival.

Materiales y métodos

En el Instituto de Investigación Animal del Chaco Semiárido (IIACS), se trabajó con dos sistemas de producción bovina: Silvopastoril (SSP, pastura *Chloris gayana* con estrato arbóreo de *Prosopis alba* con un marco de plantación de 10m x 10m) y Pastoril Puro (SPP, pastura *C. gayana* sin sombra). En ambos sistemas, desde el 1/11/18 al 31/3/19 se registró, a una altura de 1,6m del suelo, cada 15 min: temperatura (T) y humedad relativa ambiente (HR) (Hygrochrom Ibutton®), temperatura de globo negro (TGN, esferas plásticas negras de 8cm de diámetro con Thermochrom Ibutton®) y velocidad del viento (V). Dentro del SSP se consideraron dos sitios: Bajo copa (BC) y Entre copa (EC). Con cada registro ambiental se calculó el ITH: $(1,81 \times T + 32) - (0,55 - 0,55 \times HR / 100) \times (1,8 \times T - 26)$ (Valtorta et al., 1996), y el HLI (Gaughan et al., 2008): $TGN < 25^\circ C: 10,66 + (0,28 \times HR) + (1,3 \times TGN) - V$
 $TGN > 25^\circ C: 8,62 + (0,38 \times HR) + (1,55 \times TGN) - (0,5 \times V) + e^{(2,4 - V)}$
 Los datos se analizaron de manera descriptiva y se compararon medias (ANOVA) mediante Infostat 2017.

Resultados y Discusión

La frecuencia de los valores obtenidos de cada índice en cada uno de los sitios se transformó en equivalentes días (Cuadro 1), con el fin de representar la cantidad de tiempo en que las condiciones ambientales fueron desfavorables. En relación al ITH, se observó que si bien los valores medios difieren ($p < 0,0001$) entre sitios en casi todos los meses (salvo diciembre, $p = 0,095$), la cantidad de días que representó cada rango de ITH en los distintos sitios y meses se asemeja. En trabajos anteriores, se obtuvieron similares resultados al utilizar el ITH como único índice (Lara et al., 2014). Por su parte, los valores medios de HLI (Figura 1) mostraron diferencias entre sitios ($p < 0,0001$) en todos los meses. Pastura (SPP) registró el mayor valor de HLI, seguido por EC y luego BC (ambos de SSP), salvo diciembre donde EC y BC fueron semejantes. Asimismo, al observar el equivalente en días para HLI, se pudo distinguir a BC como el sitio de menor riesgo de estrés, acumulando un máximo de 20,3 d con

HLI > 90 sobre un total de 151 d del estudio (entre nov. y mzo.), mientras que para el mismo periodo Pastura (SPP) acumuló 38,4 d con niveles estresantes.

Conclusiones

El Índice de carga térmica resulta una herramienta más eficaz, en comparación con el ITH, a la hora de evaluar condiciones de estrés calórico en sistemas de zonas subtropicales, resultando, además, la incorporación de árboles un elemento vital para mejorar el estado de bienestar animal en estos sistemas ganaderos.

Cuadro 1. Equivalentes en días del tiempo que se presentó cada rango de ITH (normal <74, alerta 74-78, peligro 78-82 y emergencia >82) y de HLI durante los meses del estudio en los tres sitios de evaluación.

Mes	Sitio	ITH (d)				HLI (d)	
		<74	74-78	78-82	>82	<90	>90
Nov.	Pastura	20,2	4,28	2,99	2,5	25	5,3
	Bajo copa	21,1	3,99	2,74	2,2	28	2,4
	Entre copa	21,1	3,91	2,47	2,6	25	4,9
Dic.	Pastura	16,3	6,64	4,03	4	23	7,8
	Bajo copa	16,7	6,78	3,65	3,9	26	4,9
	Entre copa	16,9	6,35	3,88	3,9	25	5,8
Ene.	Pastura	14	6,17	5,37	5,5	20	11
	Bajo copa	14,3	6,26	5,46	5	24	6,7
	Entre copa	15	5,84	4,97	5,2	21	9,9
Feb.	Pastura	14,3	5,47	4,43	3,8	19	9
	Bajo copa	14,3	5,97	4,27	3,4	23	4,9
	Entre copa	14,9	5,97	4,05	3	20	7,7
Mzo.	Pastura	24,6	3,04	2,42	1	26	5,3
	Bajo copa	25	3,28	1,81	0,9	30	1,4
	Entre copa	25,2	3,08	2	0,7	28	2,6

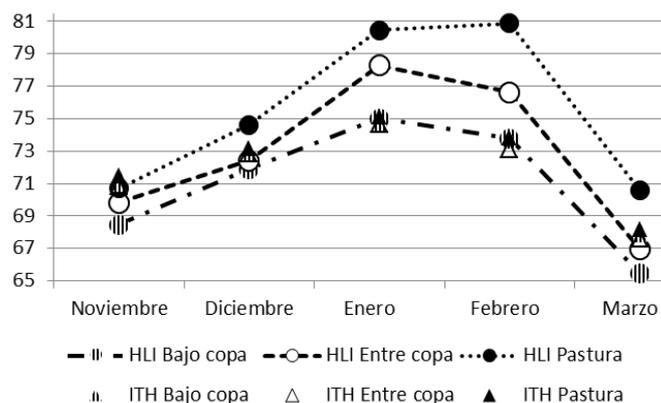


Figura 1. Valores medios de HLI (Bajo copa, Entre copa y Pastura) y de ITH (Bajo copa, Entre copa y Pastura) por mes.

Bibliografía

- DI RIENZO, J., CASANOVES, F., BALZARINI, M., GONZALEZ, L., TABLADA, M. y ROBLEDO, C. InfoStat versión 2017.
 GAUGHAN, J.B., MADER, T.L., HOLT, S.M. y LISLE, A. 2008. J. Anim. Sci. 86, 226–234.
 LARA, J., BOTTEGAL, D., ZIMMERMAN, M., SUAREZ, A., BALLON, M. y MARTINEZ CALSINA, L. 2014. RAPA 34, 1:213-290
 VALTORTA, S. y GALLARDO, M. 1996. INTA MISCELÁNEAS. 173–185.

AP 8 Efecto del estrés calórico sobre el comportamiento de vaquillonas en un sistema silvopastoril vs pastoril sin sombra.

Bottegal, D.^{1*}, Reifschneider, S.², Torres, T.², Zimerman, M.¹, Viana, H.¹, Bianchi, E.¹, Auat, M.², Rodríguez, S.², Gutiérrez, E.², Torres, J.C.², Fiorenza, M.², Mendez, P.², Drube, M.², Savino, L.², Ballón, M.¹, Suarez, F.¹ y Lara, J.¹

¹Instituto de Investigación Animal del Chaco Semiárido (IIACS)-CIAP-INTA. ²FAZ-UNT PIUNT A622

* E-mail: bottegal.diego@inta.gov.ar

Heat stress effect on heifer behavior in a silvopastoral vs tree-less pasture system.

Introducción

La interacción animal-ambiente se puede interpretar mediante el análisis de las condiciones climáticas imperantes en el sistema y de las variables comportamentales, fisiológicas y productivas de los bovinos, entendidas como una respuesta a las primeras. El objetivo de este trabajo fue evaluar el comportamiento grupal de vaquillonas (Vq.) Braford en un Sistema Silvopastoril y uno Pastoril Puro, durante el periodo estival.

Materiales y métodos

En el Instituto de Investigación Animal del Chaco Semiárido, se trabajó con 48 Vq. Braford distribuidas en 4 grupos de 12 Vq. c/u. Se evaluaron 2 sistemas: Silvopastoril (SSP: pastura *Chloris gayana* con estrato arbóreo de *Prosopis alba* con un marco de plantación de 10m x 10m) y Pastoril Puro (SPP: pastura *C. gayana* sin sombra). Cada sistema alojó 2 grupos de Vq. El pastoreo fue rotativo en parcelas de 1 ha/grupo. Se registró el comportamiento animal en 6 jornadas distribuidas en el periodo estival (dic/18-mzo/19) durante 12h diarias (7:00h-18:00h) mediante técnica de muestreo por barrido (con observaciones de todo el grupo cada 3 min durante 4 sesiones de 2,5h). Se consideraron los siguientes estados: Ramoneo, Rumia (Rum) echada o parada, Parada, Pastoreo, Echada, Locomoción y Beber. Además, se registró la ubicación de las Vq. en el SSP: Bajo copa (BC) o Entre copa (EC). Como eventos se consideraron: defecar u orinar, agresiones, social positivo. También se evaluó score de jadeo, en 5 momentos del día (Gaughan et al., 2008). Los días de evaluación se registró (en 3 sitios: Pastura, BC y EC) temperatura y humedad relativa ambiente, temperatura de globo negro y velocidad del viento cada 15 min, y se calculó el índice de carga térmica (HLI) (Gaughan et al., 2008). Los datos de comportamiento se transformaron mediante arcoseno (Vproporción) y se analizaron a través de modelos lineales mixtos (Infostat 2017) y prueba de medias DGC (Di Rienzo, Gúzman y Casanoves).

Resultados y Discusión

De acuerdo a los valores de HLI, el día 3 fue el más estresante térmicamente seguido del día 5 y 2 (Figura 1). El score de jadeo fue máximo el día 3, donde SPP se diferenció de SSP por la mayor cantidad de Vq. en ese nivel (p<0,0001).

En la Figura 2 se muestran los comportamientos observados en mayor proporción. Se halló efecto de la Interacción Sistema*Día sobre Rum parada (p=0,006) y Locomoción (p=0,001), ambos comportamientos se manifestaron mayormente en el SPP. Beber fue mayor (p=0,08, tendencia) en SPP en comparación con SSP los días 2, 3 y 5. Se observó efecto Día en los comportamientos: Rum echada (p=0,005), Parada (p=0,0001) y Pastoreo (p=0,0108). En relación al comportamiento social positivo, SPP mostró menor (p=0,0025) cantidad de ocurrencias los días 2 y 3 que SSP. Se encontró efecto Día (p<0,001) sobre el tiempo que las

Vq. del SSP estuvieron Bajo copa, siendo máximo el día 5, intermedio día 2 y 3, y mínimo el día 1, 4 y 6.

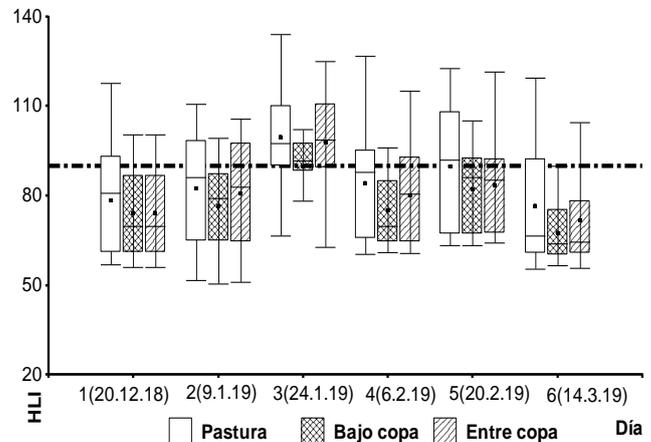


Figura 1. Valor mínimo, máximos, P25, P50, P75 y media de HLI por día y por sitio de muestreo.

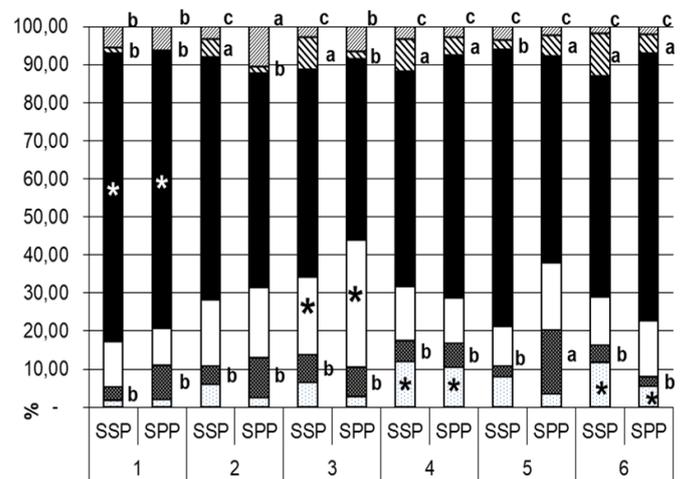


Figura 2. Porcentaje medio del tiempo insumido en cada comportamiento (Rum Echada, Rum Parada, Parada, Pastoreo, Echada y Locomoción) por sistemas y por día de muestreo.

Distintas letras en una misma variable indican diferencias entre sistemas y días (α=0,05). (*) Indica diferencias debidas al efecto día sobre el comportamiento.

Conclusiones

En un SPP los animales son afectados en mayor medida por el estrés calórico en comparación con aquellos alojados en un SSP. Esto se traduce en su comportamiento; aumenta el nivel de jadeo, permanecen más tiempo en locomoción, bebiendo y parados, y presentan menor frecuencia de interacciones sociales positivas. Por lo tanto, la incorporación del estrato arbóreo al sistema aminora los efectos ambientales negativos sobre los animales.

Bibliografía

GAUGHAN, J., MADER, T., HOLT, S. y LISLE, A. 2008. J. Anim. Sci. 86, 226–234.
 DI RIENZO, J., CASANOVES, F., BALZARINI, M., GONZALEZ, L., TABLADA, M. y ROBLEDI, C. InfoStat versión 2017.

AP 9 Cambios comportamentales en vaquillonas por estrés calórico en un sistema silvopastoril respecto de uno pastoril puro.

Bottegal, D.^{1*}, Torres, T.², Reifschneider, S.², Zimmerman, M.¹, Viana, H.¹, Bianchi, E.¹, Auat, M.², Rodríguez, S.², Savino, L.², Gutiérrez, E.², Torres, J.C.², Fiorenza, M.², Mendez, P.², Drube, M.², Ballón, M.¹, Suarez, F.¹ y Lara, J.¹

¹Instituto de Investigación Animal del Chaco Semiárido (IIACS)-CIAP-INTA. ²FAZ-UNT PIUNT A622

* E-mail: bottegal.diego@inta.gov.ar

Behavioural changes of heifer for heat stress in a silvopastoral in opposition to a tree-less pasture system.

Introducción

La incorporación del estrato arbóreo a los sistemas pastoriles proporciona un microclima favorable para los animales, proveyendo sombra y un ambiente más fresco, especialmente en zona subtropicales. En los sistemas pastoriles puros, los bovinos tienden a pastar en las horas más frescas, limitando el consumo por razones de regulación térmica (Sánchez, 1998). El objetivo de este trabajo fue registrar cambios en el comportamiento diurno de vaquillonas Braford alojadas en un Sistema Silvopastoril respecto de un Sistema Pastoril Puro, bajo condiciones de estrés calórico en la localidad de Leales, Tucumán.

Materiales y métodos

Se trabajó con 48 vaquillonas (Vq). Braford distribuidas aleatoriamente en cuatro grupos de 12 Vq. c/u. Dos grupos fueron asignados al Sistema Silvopastoril (SSP: pastura *Chloris gayana* con estrato arbóreo de *Prosopis alba* en un marco de plantación de 10m x 10m), y los otros dos grupos al Sistema Pastoril Puro (SPP: pastura *C. gayana* sin sombra). El pastoreo fue rotativo en parcelas de 1 ha. Mediante la técnica de muestreo focal, se registró el comportamiento de 3 Vq. individualizadas/grupo con observaciones cada 3 min, durante 6 jornadas distribuidas entre dic/18 y mzo/19. En cada jornada se establecieron 4 Sesiones de observación de 2 h 30 min c/u, en los horarios: 7:00-9:30h (Mañana), 10:00-12:30h (Mediodía), 13:00-15:30h (Siesta) y 16:00-18:30h (Tarde). Los comportamientos registrados fueron: Rumia (Rum) echada, Rum parada, Beber, Locomoción, Echada, Parada, Pastoreo, Ramoneo. Se consideró la ubicación de los animales en SSP: Bajo copa (BC) o Entre copa (EC). Además, los días de evaluación se registraron temperatura y humedad relativa ambiente, temperatura de globo negro y velocidad del viento cada 15 min, dentro del SSP (BC y EC) y en el SPP. Se calculó el índice de carga térmica (HLI) (Gaughan et al., 2008).

Los datos de comportamiento se transformaron mediante arcoseno ($\sqrt{\text{proporción}}$) y se analizaron a través de modelos lineales mixtos (Infostat 2017) y se compararon las medias con el test DGC (Di Rienzo, Guzmán y Casanoves).

Resultados y Discusión

Cuando el HLI se presenta por encima de 90 los bovinos Braford se encuentran en estrés calórico (Figura 1).

En general, el SPP fue más estresante térmicamente que SSP. Durante todas las sesiones en BC los valores medios de HLI fueron inferiores al umbral de estrés. Mediodía y Siesta fueron los momentos más estresantes del día, encontrando a las Vq del SSP más tiempo en BC ($p<0,001$) y más tiempo echadas durante estas sesiones ($p=0,0089$). Además, el mayor tiempo bebiendo también se observa al mediodía en ambos sistemas ($p=0,0147$) (Cuadro 1). Vale mencionar que el comportamiento de Beber siempre fue superior en SPP vs SSP ($p=0,0145$). En ambos sistemas, Rum fue menor a la mañana ($p=0,0091$) debido, posiblemente, a que las Vq. destinan las horas más frescas del día (menor HLI) al Pastoreo. Rum parada fue mínima en el SSP durante la Siesta ($p<0,001$). Durante la Tarde en el SSP se retomó la actividad, manifestado en el incremento del Pastoreo ($p<0,0001$), mientras que en el SPP fue el momento del día en que las Vq. permanecieron Echadas mayor cantidad de tiempo ($p<0,0089$). En el SSP las sesiones de mayor Pastoreo fueron la Tarde y luego la Mañana.

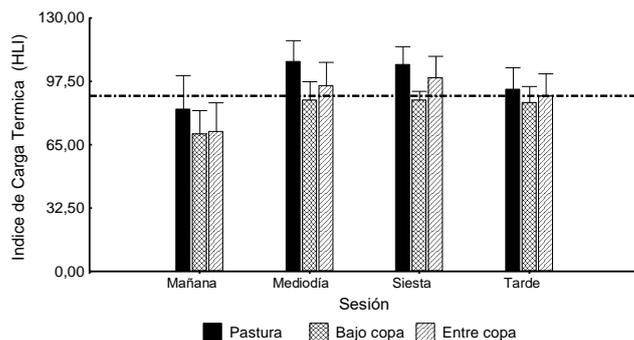


Figura 1. Valores medios y E.E del HLI por sesión y sitio de registro.

Conclusión

En ambos sistemas el comportamiento animal se modifica de acuerdo al momento del día. En los horarios de mayor HLI las Vq. de SSP destinan mayor tiempo a descansar y Rumiar echadas bajo la sombra.

Bibliografía

- DI RIENZO, J., CASANOVES, F., BALZARINI, M., GONZALEZ, L., TABLADA, M. y ROBLEDO, C. InfoStat versión 2017
- GAUGHAN, J., MADER, T., HOLT, S. y LISLE, A. 2008. J. Anim. Sci. 86, 226–234.
- SÁNCHEZ M. 1998. CIPAV-FAO. 1-13.

Cuadro 1. Porcentaje medio del tiempo destinado a cada comportamiento por Sistema (Pastoril Puro o Silvopastoril) y por Sesión de observación.

Sesión	Rumia		Parada		Pastoreo		Echada		Beber		Locomoción	
	SPP	SSP	SPP	SSP	SPP	SSP	SPP	SSP	SPP	SSP	SPP	SSP
Mañana	9,9B	11,8B	15,9a	15,9a	59,4B	55,4B	1,4B	1,9B	1,4b	0,4b	1,9B	3,2A
Mediodía	18,9A	24,7A	12,4a	15,2a	46,5C	35,7D	2,2B	5,2A	2,2a	1,2a	6,6A	3,6A
Siesta	22,9A	22,1A	14,5a	9,9a	45,5C	50,5C	1,7B	7,1A	1,2b	0,2b	5,7A	1,9B
Tarde	19,7A	9,9B	9,9b	6,1b	51,5C	68,9A	3,9A	1,9B	1,7b	0,5b	5,2A	4,3A
E.E.M. ¹	0,16		0,08		0,16		0,16		0,04		0,04	
p-valor												
Sistema	0,6709		0,3508		0,4651		0,0835		0,0145		0,1291	
Sesión	<0,0001		<0,0001		<0,0001		0,1119		0,0147		<0,0001	
Interacción	0,0091		0,0867		<0,0001		0,0089		0,9074		0,0001	

¹ E.E.M.: Error Estándar Medio. Letras mayúsculas indican diferencias ($\alpha=0,05$) entre sistema y sesión, letras minúsculas indican diferencias entre sesión

AP 10 Efecto de efluentes de tambo y úrea como fuentes nitrogenadas en cultivos anuales.Scherger, E.^{1*}, Fernández, R.¹ y Quiroga, A.¹¹EEA INTA Anguil

*E-mail: scherger.eric@inta.gob.ar

*Dairy cattle manure and urea effect as nitrogenous sources in annual crops.***Introducción**

En los últimos años se produjo un incremento de la superficie destinada a silo principalmente de maíz y sorgo. Éste nuevo planteo impuso una elevada extracción de nutrientes, los cuales son concentrados en reducidas extensiones para la alimentación animal. En estos sistemas los efluentes de tambo aparecen como una oportunidad para el aporte de nutrientes tales como nitrógeno, fósforo, potasio, azufre y magnesio principalmente (Abebe et al., 2005). El objetivo de este estudio fue evaluar la utilización de efluente de tambo como fuente de nutrientes (equivalente a nitrógeno), comparándolo con una fuente nitrogenada inorgánica en secuencias de cultivo de maíz para silaje y centeno.

Materiales y métodos

En el año 2016 sobre un suelo arenoso franco ubicado en la EEA INTA Anguil con 120 g kg⁻¹ de A+L, 1% MO, pH de 6 y 33 mg kg⁻¹ P Bray con influencia de la capa freática por debajo de los 140 cm de profundidad, en una rotación de centeno-maíz para silaje, se establecieron 6 tratamientos: centeno y maíz sin aplicación de nitrógeno (0), fertilización en centeno y maíz con 30 kg ha⁻¹ de N a la siembra de ambos cultivos en forma de úrea (30), fertilización del cultivo de centeno y maíz con 60 kg ha⁻¹ de N en forma de úrea (60), fertilización de ambos cultivos con 90 kg ha⁻¹ de N en forma de úrea (90), fertilización ambos cultivos con 120 kg ha⁻¹ de N en forma de úrea (120) y aplicación de efluentes de tambo equivalentes a una dosis de 30 kg ha⁻¹ de N a la siembra de ambos cultivos (Ef-30). El efluente se recolectó de una pileta de almacenamiento temporario (sin tratamiento) que posee el tambo de un productor cercano al lugar de la experiencia cuya composición fue la siguiente: 604 g N L⁻¹, 96,9 g P L⁻¹, 48,8 g S L⁻¹.

En el presente trabajo, se muestran los valores de biomasa alcanzada por el centeno y el maíz para silaje en el período abril de 2018 a abril 2019. El centeno se sembró el 18/4/2018 con una densidad de 150 pl m⁻². Al momento de espigazón del cultivo (2/8/2018), se cortó y se efectuó la medición de materia seca del mismo. El 25/11/2018 se sembró el cultivo de maíz, permitiéndole vegetar hasta 12/4/2019, momento en el cual se le efectuó el corte para silaje. El diseño utilizado fue en bloques completos al azar con cuatro repeticiones. En el momento de cosecha del maíz se realizó un muestreo de suelos en los estratos de 0-5, 5-10 y

10-20 cm para determinar los niveles de fósforo disponible en el suelo (Bray y Kurtz). Los resultados se analizaron estadísticamente mediante ANOVA y las diferencias entre medias a través del test de Fisher (p<0,05).

Resultados y Discusión

Los resultados mostraron que la incorporación de nitrógeno en forma de úrea o efluente tuvo un efecto positivo sobre la producción del cultivo de centeno y maíz.

La aplicación de fertilizante tuvo un comportamiento dispar de acuerdo a la fuente nitrogenada que se utilizó. En éste sentido, se observó similar producción de MS en ambos cultivos entre 30 y 60 y entre 90 y 120 kg N ha⁻¹. Mientras que la producción de MS hallada en Ef-30 fue similar a las dosis de nitrógeno más altas como úrea. Ésta mayor respuesta a la fuente nitrogenada puede estar explicada por el aporte de otros nutrientes por parte del efluente. Resultados preliminares demuestran un aumento de fósforo en los primeros 10 cm del suelo (27,9 y 21,9 ppm de P en 0-5 y 5-10 cm de profundidad en el testigo y 43,8 y 28,1 para las mismas profundidades en el tratamiento con efluente). A sí mismo, Herrero et al (2017) cita diferentes trabajos que muestran una mayor producción de los cultivos anuales fertilizados con efluentes vs la misma dosis de N en forma de úrea. Sin embargo, los valores de materia seca de maíz presentados por Herrero et al (2017) son mayores a los de ésta experiencia, debidos principalmente a las diferencias en condiciones climáticas entre la zona de Rafaela y Anguil.

Conclusiones

La utilización de efluentes de tambo como fuente de N permite, con respecto al fertilizante inorgánico, incrementar el rendimiento de MS de los recursos forrajeros. A su vez, se requiere profundizar en el aporte que realiza de otros nutrientes (como fósforo, potasio o cationes) o cambios en propiedades edáficas (como pH, conductividad eléctrica).

Bibliografía

- ABEBE G., B. HATTAR, M. ABDEL-RAHMAN & A. AL-TAWAHA. 2005. Journal of Agriculture & Social Sciences.
 HERRERO, M.A., CHARLÓN, V., CARBÓ, L.I., CUATRÍN, A. y SARDI, G.M. I. 2017. RIA. Revista de investigaciones agropecuarias, 43(2), 135-143.
 BRAY, R.H., & KURTZ, L.T. 1945. Soil science, 59(1), 39-46.

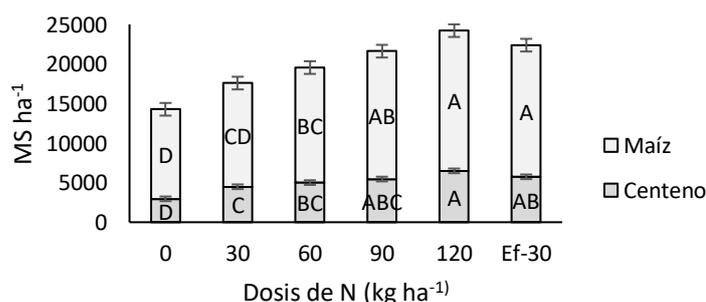


Figura 1. Rendimiento medio del cultivo de centeno y maíz para silaje (kg MS ha⁻¹) con diferentes niveles de fertilización y fuente nitrogenada. Letras distintas indican diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos en el mismo cultivo (p<0,05).

AP 11 Eficiencia en el uso del nitrógeno y emisión de metano entérico en vacas Holando en lactancia alimentadas con diferentes contenidos de proteína.

Tieri, M.P.^{1,2*}, Comerón, E.A.^{1,2}, Lombardi, B.³, Guzmán, S.³, Juliarena, M.P.³ y Gonda, H.L.⁴

¹INTA, Estación Experimental Rafaela, Ruta 34 km 227, Santa Fe – Argentina. ²UTN, Regional Rafaela,³ Centro de Investigaciones en Física e Ingeniería, UNICEN, 4 Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala, Swedish.

*E-mail: mpaztieri@gmail.com

Nitrogen use efficiency and enteric methane emission in lactating Holstein cows fed different protein contents.

Introducción

El objetivo de este trabajo fue evaluar la eficiencia de uso del nitrógeno (EUN) de la dieta, el destino del nitrógeno (N) consumido, la emisión de metano (CH₄) entérico y la producción de leche en vacas Holando alimentadas con dietas con distinta concentración de proteína bruta (PB).

Materiales y métodos

El estudio se realizó en el tambo experimental del INTA Rafaela. 12 vacas multíparas (645 ± 48 kg peso vivo –PV–; 2,80 ± 0,3 condición corporal –CC–; 70±11 días en lactancia –DEL–; 35±6 kg leche/día), en corrales individuales, fueron asignadas aleatoriamente a 1 de 3 tratamientos de acuerdo a un diseño de cuadrados latino 3 × 3 con 4 réplicas. Los tratamientos comprendieron 3 dietas de base forrajera (26,6% heno alfalfa, 30,8% silaje de maíz) suplementadas con grano de maíz y harina de soja, formuladas para contener 13 (BPB), 16 (MPB) o 19 (APB) % PB. Los mismos se pesaron y ofrecieron como ración totalmente mezclada (RTM), luego de cada ordeño (2:30 am y 1:30 pm), a cada animal. Cada período tuvo una duración de 29 días, 20 de adaptación, 3 para el balance de N (consumo de N (CN), secreción de N en leche (NL), excreción en heces (NH) y en orina de N (NO)), 1 para la toma de muestras de sangre y 5 para la emisión de CH₄ entérico (técnica SF6). El Consumo de materia seca (CMS) se evaluó de forma individual y diaria (oferta – rechazo), al igual que la producción de leche (PL). Se colectaron muestras de leche, 4 muestras puntuales de heces (grab sampling) y dos de orina (estimulación manual) por día. Se utilizó como un marcador interno a la FDA indigestible para estimar la digestibilidad de los nutrientes y el volumen fecal. El volumen diario de orina (VO) se estimó a partir de la concentración urinaria de

creatinina. Los datos fueron analizados mediante PROC MIXED de SAS. Se analizó el efecto del período y la secuencia para evaluar la existencia de efectos de arrastre. Las diferencias significativas se declararon a p≤0,05.

Resultados y Discusión

No hubo diferencias significativas entre tratamientos en el CMS (Cuadro 1), ni en la digestibilidad de la MS. La PL (kg/d) aumentó linealmente al aumentar el suministro de PB. Con respecto a la calidad de la leche, los tratamientos no afectaron el % GB, pero la PB de la leche (PBL) aumentó de forma lineal al incrementarse la PB de la dieta, al igual que el rendimiento de GB y de PBL. Se observó un mejor EUN en aquellos tratamientos con menos CN. El VO, el NO, y el N en forma de urea (NUO), al igual que la proporción de CN excretado en orina en forma de NO y NUO, aumentaron significativamente en respuesta al contenido de PB. La cantidad de NH aumentó al incrementarse el nivel de PB. Sin embargo, expresada como porcentaje del CN, esta tendencia se revirtió. La emisión diaria de CH₄ entérico (531 ± 66 g/vaca/día) y la intensidad de emisión (16,6 ± 2,8 g/kg PL) no se vieron afectadas por el nivel de PB de la dieta, al igual que la tasa de conversión de CH₄ (Ym; 6,84 ± 0,89).

Conclusiones

Estos resultados muestran que la optimización del contenido de PB deberá ser un balance entre los impactos económicos y ambientales en la producción de leche, ya que el consumo excesivo de nitrógeno implicaría una mayor pérdida en forma de urea a través de la orina, lo que llevaría a un aumento de la emisión de NH₃ y N₂O.

Cuadro 1. Consumo, producción de leche, partición de nitrógeno y emisión de metano en vacas que reciben un bajo, medio o alto nivel de nitrógeno expresado como proteína bruta de la dieta (valores medios (error estándar)).

Ítem	Dietas ¹			Contrastes ²		
	BPB	MPB	APB	Trat	L	Q
Consumo de material seca, kg/d	23,88 (0,12)	23,73 (0,12)	23,69 (0,13)	NS	NS	NS
Consumo de nitrógeno, g N/día	497,5 (2,96) ^a	609,5 (2,99) ^b	723,2 (3,18) ^c	***	***	NS
Producción de leche, kg/d	30,14 (0,60) ^a	32,40 (0,60) ^b	34,92 (0,61) ^c	***	***	NS
Grasa butirosa en leche, %	3,77 (0,11)	3,79 (0,11)	3,79 (0,11)	NS	NS	NS
Grasa butirosa en leche, kg / día	1,13 (0,04) ^a	1,23 (0,04) ^b	1,32 (0,04) ^c	***	***	NS
Proteína en leche, %	3,11 (0,03) ^a	3,18 (0,03) ^{ab}	3,23 (0,03) ^b	*	*	NS
Proteína en leche, kg / día	0,93 (0,02) ^a	1,03 (0,02) ^b	1,13 (0,02) ^c	***	***	NS
Volumen de orina, kg/día	33,37 (0,46) ^a	35,89 (0,48) ^b	38,17 (0,48) ^c	***	***	NS
Nitrógeno excretado en leche, g/día ³	146,4 (2,81) ^a	162,2 (2,86) ^b	176,9 (2,88) ^c	***	***	NS
Nitrógeno excretado en heces, g/día ⁴	131,2 (1,48) ^a	141,5 (1,53) ^b	157,5 (1,55) ^c	***	***	NS
Nitrógeno excretado en orina, g/día ⁵	120,4 (2,82) ^a	209,2 (2,90) ^b	317,7 (2,94) ^c	***	***	NS
Nitrógeno excretado en orina, % del consumido	24,18 (0,45) ^a	34,31 (0,46) ^b	43,98 (0,47) ^c	***	***	NS
Nitrógeno ureico en orina, g/L	1,60 (0,14) ^a	2,66 (0,15) ^b	4,59 (0,15) ^c	***	***	NS
Nitrógeno ureico : nitrógeno total de orina, %	38,79 (2,88) ^a	45,41 (2,88) ^{ab}	52,30 (3,13) ^b	*	**	NS
Eficiencia en el uso del nitrógeno, %	29,45 (0,38) ^c	26,66 (0,38) ^b	24,48 (0,39) ^a	***	***	NS

Letras diferentes en igual fila indican diferencias significativas entre medias. * P < 0,05; ** P < 0,01; *** P < 0,001. ¹ BPB: baja proteína bruta; MPB: media proteína bruta, APB: alta proteína bruta. ² Contrastes: Trat (tratamiento); L (respuesta lineal); Q (respuesta cuadrática). ³ Proteína de la leche (g / día) / 6.38, ⁴ se estimó utilizando la creatinina como marcador de volumen, ⁵ se estimó utilizando FDA indigestible como un marcador interno. EUN (%) = N secretado en la leche (g) / N consumido (g).

AP 12 Percepción sobre el impacto ambiental de los sistemas lecheros de Argentina. Comunicación.

Tieri, M.P.^{1,2*}, Herrero, M.A.³, Faverin, C.⁴, Comerón, E.A.^{1,2} y Gonda, H.L.⁵

¹INTA, Estación Experimental Rafaela, Ruta 34 km 227, Santa Fe – Argentina. ²UTN, Regional Rafaela, ³ Actividad Privada, ⁴EEA Balcarce (INTA), ⁵ Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala, Swedish.

*E-mail: mpaztieri@gmail.com

Dairy systems environmental impact perception. Communication.

Introducción

En el último quinquenio, por adversidades climáticas y precios deprimidos de la leche, el sector lácteo argentino en su conjunto ha sido uno de los más afectados. Esta situación atenta contra la subsistencia económica de los sistemas lecheros, relegando probablemente aquellas actividades que favorecen a la sustentabilidad ambiental de los mismos.

El objetivo de este trabajo fue analizar la percepción sobre la problemática ambiental asociada a la producción de leche y la importancia de la alimentación proteica sobre la contaminación por N.

Materiales y métodos

A través de encuestas, se obtuvo información sobre las percepciones en general y las prácticas de manejo de las dietas en particular. Los datos se recopilaron entre octubre 2017-octubre 2018.

Las encuestas fueron voluntarias y anónimas, llevadas a cabo en reuniones y conferencias técnicas a las cuales concurría diferente tipo de público. La zona de estudio se circunscribió a la región pampeana y contempló a 212 encuestados. Las encuestas fueron respondidas por productores (PR), asesores (AS), operarios de tambo (OP), vendedores de insumos (VE) y estudiantes de carreras afines (ES).

Se construyó un cuestionario donde se abordaron temas generales relacionados con la percepción de los problemas ambientales por parte de la lechería a través de 9 preguntas de tipo cerradas con única respuesta, que se cuantificaron a través de una escala de 5 puntos del tipo Likert (Sullivan y Artino, 2013). El rango de respuestas variaba desde que los encuestados estaban totalmente de acuerdo (5), parcialmente de acuerdo (4), indiferente (3), parcialmente en desacuerdo (2) hasta totalmente en desacuerdo (1), considerando la opción No responde como cero. Los datos fueron compilados en Microsoft Excel 2010. Se realizó un análisis descriptivo de los resultados para cada tipo de encuestados.

Resultados y Discusión

De los encuestados, el 24% eran PR (n = 51), 16% VE (n = 34), 24% AS (n = 51), 19% OP (n = 41) y 17% ES (n = 35). El 50 % de quienes? estuvo totalmente en desacuerdo en que el termino sustentabilidad se trata netamente de una cuestión ambiental, siendo los mayores respondientes los ES, AS y VE.

Para la afirmación “la ganadería es una de las principales causas del calentamiento global”, el 75% de los ES estuvo de acuerdo con dicho enunciado, mientras que el 100% de los OP y el 78% de los AS se mostraron en desacuerdo. Contrariamente, para el caso de “la ganadería es una de las principales causas de la contaminación del agua de las napas con nitratos” el 47% estuvo en desacuerdo y el 14% de los

encuestados se mostró indiferente a dicha afirmación. La mayor indiferencia la mostraron los ES con un 49% de los casos.

Para la afirmación “la producción lechera es una actividad poco amigable con el ambiente”, el 83% de los encuestados estuvieron de acuerdo con dicho enunciado. Con respecto al tamaño de los tambos y su capacidad de contaminación, el 49% estuvo de acuerdo con que los tambos más grandes contaminan más que los más chicos, principalmente en el caso de los VE (76%), los PR (64%) y los ES (52%).

Al evaluar la percepción sobre la eficiencia en el uso del N (N secretado en leche / N consumido) por las vacas lecheras, el 66% estuvo de acuerdo, principalmente los AS y los PR (71 y 74%, respectivamente) en que las vacas excretan al ambiente más del 70% de la proteína (o nitrógeno) consumido en la dieta. Al consultar sobre la afirmación “las dietas con niveles de proteína por encima de la recomendación pueden generar consecuencias ambientales negativas” o “las dietas con niveles de proteína por encima de la recomendación pueden generar consecuencias económicas negativas”, el 67% estuvo de acuerdo con las cuestiones ambientales (100% de los PR; 70% de los AS; 65% de los VE; 51% de los ES y 39% de los OP), y el 77% estuvo de acuerdo con la cuestión económica (92% de los PR; 79% de los AS; 75% de los ES; 63% de los OP y 63% de los OP).

Finalmente, y para el caso de la importancia de los registros para una producción más eficiente, el 81% de los casos estuvo totalmente de acuerdo. Sin embargo, en el caso de los OP, quienes son los responsables de llevar los registros, solo el 63% se mostró totalmente de acuerdo.

Conclusiones

Existe una mayor conciencia de los posibles efectos negativos sobre las cuestiones económicas que sobre las ambientales, principalmente en el caso de los operarios.

Los resultados obtenidos en este trabajo son importantes porque en políticas de mitigación del cambio climático y contaminación de los cursos de agua, los productores y asesores se sienten parte del problema y por lo tanto, es de esperar que se involucren en posibles estrategias de solución.

Bibliografía

SULLIVAN, G.M. y ARTINO, A.R.JR. 2013. J. Grad. Med. Educ. 5, 541–542.

AP 13 Análisis de los cambios en la estructura de la vegetación en el Este de Río Negro.

Echevarria, D.C.* y Zapata, R.R.

EEA Valle Inferior del Río Negro Convenio Provincia de Río Negro - INTA

*E-mail: echevarria.daniela@inta.gob.ar.

Analysis of changes in vegetation structure in Eastern Río Negro.

Introducción

Los pastizales naturales de la Patagonia se caracterizan por su corta historia de pastoreo con ganado doméstico. Sin embargo, este tiempo fue suficiente para producir cambios negativos en su estructura y funcionamiento. La metodología del Monitoreo Ambiental para Regiones Áridas y Semiáridas (MARAS) fue propuesta como una herramienta de evaluación de la condición y tendencia del pastizal (Oliva et al., 2011). La existencia de un protocolo común permite realizar comparaciones y evaluar en el tiempo el impacto que tienen factores como el clima y manejo sobre la vegetación a escala regional.

El objetivo de este trabajo fue analizar la estructura de la vegetación en monitores instalados en distintas áreas ecológicas en el Este de la provincia de Río Negro.

Materiales y métodos

A partir de la base de datos MARAS para Monte Oriental (n = 5), Monte Austral (n = 9), Distrito Central (n = 8) y Sierras y Mesetas (n = 10) de Río Negro, se calcularon índices asociados a la dinámica de la vegetación en dos fechas distintas (con cinco años de diferencia entre sí). Los índices calculados fueron Cobertura basal de parches (PAR), Longitud media de los interparches (LMI), Longitud media de los parches (LMP), Ancho medio de los parches (AnMP), Altura media de los parches (AtMP), Número de parches cada 10 m (NP10), Índice de suelo desnudo (ISD), Relación entre longitud de los interparches y de los parches (LMI/LMP), Grado de fragmentación (GF), Riqueza, y Diversidad Shannon-Weaver. En terreno se analizó la cobertura porcentual de vegetación, suelo desnudo, y mantillo.

Debido a la falta de normalidad en la distribución de los datos se analizaron utilizando el Test de Kruskal-Wallis con el software RStudio.

Resultados y Discusión

La ecoregión del Monte Oriental presentó mayor PAR que las demás pero no se diferenció del Monte Austral en el valor de GF ($p < 0,05$). Registró el máximo valor de Riqueza (18 ± 2), de Shannon - Weaver ($2,15 \pm 0,22$), porcentaje de cobertura vegetal ($64,72 \pm 12,10$) y el menor de suelo desnudo ($15,72 \pm 11,24$). No se encontraron diferencias significativas al comparar entre regiones para los demás índices.

Al comparar los índices entre fechas por región el Monte Austral registró incrementos en el PAR ($14,71 \pm 11,78$ vs $41,59 \pm 11,44$), en LMP ($76,66 \pm 64,34$ vs $132,85 \pm 50,02$) y una disminución del GF ($32,54 \pm 23,11$ vs $13,43 \pm 6,60$). Se observó un aumento en el índice de AnMP ($105,67 \pm 88,53$ vs $170,22 \pm 70,71$) y una disminución la relación LMI/LMP ($10,00 \pm 7,74$ vs $1,59 \pm 0,80$). En la segunda fecha de lectura el porcentaje de cobertura vegetal fue mayor ($31,28 \pm 9,95$ vs $48,80 \pm 7,00$) y fue igual ($p < 0,05$) que el observado en Monte Oriental.

El Monte Oriental, a pesar de ser considerado más dinámico por la presencia de arbustos invasores y mayor

registro de precipitaciones, no presentó diferencias significativas entre lecturas para todos los índices relacionados a los parches en el período de tiempo medido (2012 - 2018).

El porcentaje de mantillo fue menor en Monte Oriental y Austral respecto a Sierras y Mesetas y el Distrito Central, que no se diferenciaron entre sí. Estas últimas dos ecoregiones no presentaron diferencias significativas en todos los índices asociados a estructura de los parches entre lecturas.

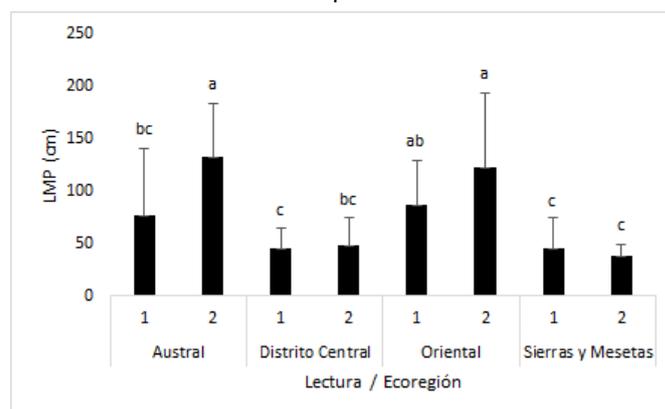


Figura. Valores medios y desvíos de LMP (longitud media de parches) en MARAS de ecoregiones del Este de la Provincia de Río Negro por fecha de lectura. Letras distintas indican diferencias significativas entre lecturas ($p < 0,05$).

Cabe aclarar que los monitores de Sierras y Mesetas se instalaron en el año 2008, cerca del final del período de sequía iniciado en el año 2005. La ecoregión fue muy afectada y el tiempo transcurrido entre lecturas no reflejó cambios importantes en la vegetación. Los restantes monitores se instalaron a partir del año 2012, transcurrido un tiempo desde el fin de la sequía.

Conclusiones

Aun cuando la fecha de la primera lectura difirió para cada monitor, en tres de las ecoregiones el tiempo transcurrido hasta el segundo muestreo no fue suficiente para evidenciar cambios en la estructura de los parches de vegetación. La vegetación del Monte Austral fue más dinámica, y los cambios registrados estuvieron asociados a la cobertura del estrato gramíneo y subarborescente.

Agradecimientos

Agradecemos a todos los que participaron en mediciones de MARAS en la región desde 2008 a la actualidad. Sin ellos, este trabajo no habría sido posible.

Bibliografía

OLIVA, G.; et. al. 2011. Proyecto GEF PNUD ARG 07/G35.

AP 14 Cinética de producción de gas y metano *in vitro* en dietas suplementadas con aceite crudo de palma.Suescun-Ospina, S.T.^{1,2}, Vera, N.¹, Astudillo, R.¹, Allende, R.¹, y Ávila-Stagno, J.¹¹Departamento de Ciencia Animal, Facultad de Ciencias Veterinarias. ²Escuela de Ciencias Animales, Universidad de los Llanos, Colombia. Universidad de Concepción, Av. V. Méndez 595, Chillán, Chile.*E-mail: jorgeavila@udec.cl*Kinetics of in vitro gas and methane production in diets supplemented with crude palm oil.***Introducción**

La adición de aceite crudo de palma (ACP) a la dieta es una práctica común en los Llanos Orientales de Colombia para incrementar la energía dietaria en épocas críticas, sin embargo, sus efectos sobre la cinética de producción de gas y metano (CH₄) no han sido reportados. El objetivo de este estudio fue evaluar la cinética de la producción de gas y CH₄ *in vitro* (batch), en dietas basadas en forrajes suplementadas con concentraciones crecientes de ACP.

Materiales y métodos

Se usó heno de ballica-festuca, grano de maíz y expeller soya peleteado en una ración con proporción forraje: concentrado 70:30 base materia seca (bMS), que fue usada en 4 tratamientos, con inclusiones crecientes de ACP (0,0; 0,6; 1,2 y 1,8 % bMS). Se pesaron 500 mg de sustrato en bolsas Ankom F57 y se depositaron en botellas ámbar (50 mL). El inóculo fue líquido ruminal bovino mezclado con buffer Menke (1:3). Se transfirió (25 mL) del inóculo a botellas con CO₂, e incubaron a 39 °C por 3, 6, 12, 24 y 48 h en 3 réplicas, y 2 blancos para determinar producción neta de gas y CH₄. La incubación se realizó 3 veces. La producción de gas y CH₄ se determinó según Ávila et al. (2011), brevemente, la producción de gas se midió por desplazamiento de agua, extrayéndose una muestra para análisis de CH₄ por cromatografía de gases. Los datos de gas y CH₄ se ajustaron para establecer la cinética utilizando modelo de Gompertz (Schofield et al., 1994): $y = be^{(-e^{(1-c(t-L))})}$ donde: *y* es producción de gas (ml/g MS incubada (MSi)) o CH₄ (mg/g MSi) al tiempo *t* (h); *b*, producción asintótica; *c*, tasa de producción; *L*, fase lag o retraso inicial de la producción. El análisis estadístico se realizó en el programa Stata 14, con un ANOVA para bloques completos al azar y contraste polinomial.

Resultados y Discusión

El aumento del ACP en la dieta (Cuadro 1), incrementó linealmente (*p*=0,031) la producción asintótica (*b*) de gas, pero disminuyó (*p*=0,030) la de CH₄.

El aumento en la producción de gas, podría estar relacionado a la capacidad de algunos aceites crudos, de modular la fermentación ruminal e incrementar la digestibilidad de la dieta (Bodas et al., 2012).

Las tasas de producción (*c*) y fases lag (*L*) de gas y CH₄, no fueron afectadas por el incremento del ACP. No obstante, la *L* de la producción de CH₄ fue mayor que la *L* de la producción de gas, lo cual podría obedecer a que el ACP afecta principalmente a las bacterias responsables de la digestión de la fibra, y en menor medida, a las bacterias responsables de la digestión de componentes no fibrosos, como también, a bacterias que participan de la biohidrogenación (Yang et al., 2009).

Cuadro 1. Cinética de la producción de gas y CH₄ *in vitro*, de concentraciones crecientes de aceite crudo de palma (ACP)

Item	ACP (% bMS)	Parámetros ¹ de producción					
		Gas			CH ₄		
		<i>b</i>	<i>c</i>	<i>L</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>L</i>
Sustrato	0	92,6	0,200	1,20	13,8	0,080	3,60
	0,6	96,0	0,201	0,64	12,8	0,091	4,44
	1,2	104,0	0,189	0,49	12,4	0,117	4,59
	1,8	108,4	0,139	0,33	11,4	0,123	5,39
EEM ²		0,44	0,0948	0,442	1,53	0,206	0,983
<i>p</i> -Valor ³							
L		0,031	0,455	0,144	0,030	0,263	0,927
C		0,787	0,864	0,925	0,941	0,160	0,981

b, producción asintótica de gas (ml/g MSi) o CH₄ (mg/g MSi); *c*, tasa de producción de gas o CH₄ (/h); *L*, retraso inicial de la producción de gas o CH₄ (h). ¹Error estándar de la media. ²Probabilidad de efecto lineal (L) o cuadrático (C) por la concentración de ACP.

Dado que las cinéticas de producción de gas, y CH₄, se relacionan con la composición química del sustrato y la actividad de los microorganismos ruminales, se hace necesario evaluar la composición de los residuos, como también, los aspectos microbiológicos de la inclusión de ACP en dietas de rumiantes a fin de dilucidar los mecanismos de acción del ACP en la producción de CH₄ ruminal.

Conclusiones

La adición de concentraciones crecientes de aceite crudo de palma a la dieta de rumiantes, aumenta la producción asintótica de gas, disminuyendo la producción asintótica de metano, sin afectar la tasa o la fase lag de la fermentación *in vitro* (batch).

Bibliografía

- AVILA, J., CHAVES, A., HERNÁNDEZ-CALVA, M., BEAUCHEMIN, WANG, Y., HARSTAD, O. y MCALLISTER, T. 2011. Anim. Feed Sci. Technol. 166-167: 265-268.
- BODAS, R., PRIETO, N., GARCÍA-GONZÁLEZ, R., ANDRÉS, S., GIRÁLDEZ, F.J. y LÓPEZ, S. 2012. Anim. Feed Sci. Technol. 176: 78-93.
- YANG, S.L., BU, D., WANG, J.Q., HU, Z.Y., LI, D., WEI, H.Y., ZHOU, L. y LOOR, J. 2009. Animal 3: 1562-1569.

AP 15 Predicción de producción de gas y CH₄ utilizando la DIVMS de dietas suplementadas con extracto de corteza pino.Vera, N.¹, Gutiérrez, C.¹, Allende, R.¹, Williams, P.² y Ávila, J.^{1*}¹Laboratorio de Nutrición y Sistemas Ganaderos, Depto. Ciencia Animal, Facultad Ciencias Veterinarias. ²Depto. de Producción Animal, Facultad de Agronomía. Universidad de Concepción, Av. V. Méndez 595, Chillán, Chile.*E-mail: jorgeavila@udec.clPrediction of gas and CH₄ production using IVDMD of diets supplemented with pine bark extract.**Introducción**

Estudios realizados en nuestro laboratorio han mostrado que la suplementación (4% bMS) con un extracto polifenólico (133,2 g polifenoles totales/kg MS) de corteza de *Pinus radiata* (ECP) en dietas con relación forraje: concentrado (F:C) 60:40, disminuye la producción de metano (CH₄) sin afectar la producción de gas (PG) o desaparición *in vitro* MS (DIVMS). El objetivo fue evaluar si la DIVMS de dietas con relación F:C 40:60 y suplementadas con ECP (< 2% bMS), podría utilizarse para predecir la PG y CH₄ *in vitro*.

Materiales y métodos

El estudio se realizó en el Laboratorio de Nutrición Animal y Sistemas Ganaderos de la Universidad de Concepción. El sustrato para las incubaciones fue mezcla heno mixto (*Lolium perenne* con *Trifolium repens*), expeller soya peleteado y grano maíz (20:20:60) suplementado con ECP (0, 0,6, 1,2 y 1,8% bMS). Se pesaron 500 mg de sustrato en bolsas Ankom F57 y depositaron en botellas ámbar (50 mL). El inóculo fue líquido ruminal bovino mezclado con buffer Menke (1:3). Se transfirió (25 mL) del inóculo a botellas con CO₂, e incubaron a 39 °C. Por cada tratamiento (n = cuatro) se incubaron tres réplicas por cada horario de muestreo (6, 12 y 24 h), más dos blancos. La producción de gas, CH₄ y DIVMS se realizó según Avila et al. (2011), brevemente, la PG se midió por desplazamiento de agua, extrayéndose una muestra para análisis de CH₄ por cromatografía de gases. Luego, cada una de las bolsas con residuos fue retirada, lavada y secada para determinar la DIVMS. La incubación se realizó 3 veces. Para investigar la relación entre la PG o CH₄ con la DIVMS se realizaron regresiones lineales y cuadráticas por cada tratamiento y con la información de todos los horarios. La selección del modelo requirió un coeficiente significativo (p<0,05) con el mayor coeficiente de determinación posible (R²). Además, para la PG, CH₄ y DIVMS de las 24 h, se realizó un ANOVA para bloques completos al azar y contraste polinomial. El análisis de los datos se realizó en Stata 14.

Resultados y Discusión

Dosis crecientes de ECP (< 2% bMS) no afectan la producción de CH₄, disminuyen la DIVMS y aumentan la PG (Cuadro 1).

Cuadro 1. Desaparición *in vitro* de MS (DIVMS), producción de gas y metano (CH₄), tras 24 h de incubación.

Ítem	ECP ¹ (% bMS)	DIVMS (%)	Producción gas (mL/g MSi)	Producción CH ₄ (mg/g MSi)
Sustrato	0,0	63,7	129,8	34,7
	0,6	63,1	133,1	35,1
	1,2	61,6	133,4	35,9
	1,8	58,2	133,7	35,9
EEM ²		1,25	2,18	2,97
P-valor				
		0,002	0,010	0,731
		0,234	0,208	0,910

¹Extracto corteza de pino. ²Error estándar de la media.

Las regresiones entre los parámetros evaluados se explican mediante modelos cuadráticos, con un R² ≥ 82,1 y un coeficiente significativo (P < 0,001) para todos los tratamientos (Cuadro 2).

Cuadro 2. Ecuaciones de regresión que relacionan la PG (ml/g MSi) o CH₄ (mg/g MSi) con la DIVMS (%).

Ítem	ECP ¹ (% bMS)	Predicción de la producción <i>in vitro</i>		
		Ecuación	P > F ²	R ²
Gas	Sustrato			
	0,0	Y = -2,011071 + 0,0341322x ² - 0,0459379x	< 0,001	89,4
	0,6	Y = -10,88741 + 0,0242255x ² + 0,7111447x	< 0,001	87,7
	1,2	Y = -7,211429 + 0,0330094x ² + 0,2106823x	< 0,001	89,8
	1,8	Y = -9,254773 + 0,0382481x ² + 0,0488166x	< 0,001	92,2
CH ₄	Sustrato			
	0,0	Y = -0,1382535 + 0,0102797x ² - 0,2888897x	< 0,001	82,6
	0,6	Y = -0,7717346 + 0,0084879x ² - 0,1711615x	< 0,001	87,4
	1,2	Y = -0,6136629 + 0,0079177x ² - 0,168981x	< 0,001	82,2
	1,8	Y = -0,4464691 + 0,0113309x ² - 0,3080458x	< 0,001	82,1

¹Extracto corteza de pino. ²Significancia global del modelo.

La relación entre digestibilidad y la PG o CH₄, está vinculada a la composición química del sustrato (ej. FDN). En general, la presencia de polifenoles, disminuye la digestibilidad y PG al formar complejos con proteínas y carbohidratos, inhibir a los microorganismos celulolíticos y/o sus enzimas. Sin embargo, también puede aumentar la PG al aumentar la fermentación y disponibilidad de nutrientes por la capacidad de los microorganismos ruminales para metabolizar diversos compuestos fenólicos que pueden actuar como enlaces cruzados entre polisacáridos y lignina. La eliminación de los enlaces por microorganismos degradantes fenólicos podría mejorar la degradación de las fibras, aumentando la fermentación y PG (Jiménez-Peralta et al., 2011). Es probable que el ECP actúe selectivamente, teniendo una mayor afinidad por carbohidratos no estructurales que celulosa. Se requiere de estudios de residuos y microbiológicos para determinar la forma de acción del ECP.

Conclusiones

La suplementación de una dieta alta en concentrado (relación F:C 40:60) con un ECP (< 2% bMS), disminuye la digestibilidad de la dieta, pero aumenta la PG sin aumentar la producción de CH₄ tras 24 h de incubación *in vitro*. La producción de gas o CH₄ puede ser estimada mediante una regresión con la DIVMS.

Bibliografía

AVILA, J., CHAVES, A., HERNANDEZ-CALVA, M., BEAUCHEMIN, WANG, Y., HARSTAD, O. y MCALLISTER, T. 2011. Anim. Feed Sci. Technol. 166-167: 265-268.
 JIMÉNEZ-PERALTA, F.S., SALEM, A.Z.M., MEJIA-HERNÁNDEZ, P., GONZÁLEZ-RONQUILLO, M., ALBARRÁN-PORTILLO, B., ROJO-RUBIO, R. y TINOCO-JARAMILLO, J.L. 2011. Livest. Sci. 136, 192-200.

AP 16 El uso de extractos vegetales de pino o quebracho, modifica la cinética de producción de gas y CH₄ in vitro.Vera, N.¹, Gutiérrez, C.¹, Allende, R.¹, Williams, P.² y Ávila, J.^{1*}¹Laboratorio de Nutrición y Sistemas Ganaderos, Depto. Ciencia Animal, Facultad Ciencias Veterinarias. ²Depto. de Producción Animal, Facultad de Agronomía. Universidad de Concepción, Av. V. Méndez 595, Chillán, Chile.*E-mail: jorgeavila@udec.clVegetables extracts use of pine or quebracho, change the kinetics of gas and CH₄ production on in vitro.**Introducción**

La utilización de un extracto polifenólico de corteza de *Pinus radiata* (ECP) ha demostrado la capacidad de modular los parámetros de fermentación *in vitro* de dietas basadas en forrajes, sin embargo, la cinética de producción de gas (PG) y metano (CH₄) por efecto de su utilización no ha sido reportada. El objetivo fue comparar la cinética de PG y CH₄ de un ECP, no disponible en el mercado, con un extracto vegetal disponible comercialmente como es el de quebracho (*Schinopsis balansae*; ETQ).

Materiales y métodos

El estudio se realizó en el Laboratorio de Nutrición Animal y Sistemas Ganaderos de la Universidad de Concepción. El sustrato de las incubaciones fue mezcla heno mixto (*Lolium perenne* con *Trifolium repens*), expeller soya peleteado y grano maíz (60:15:25), incubado sin (Control) y con un 2 y 4% base MS (bMS) de ECP (43,5 g taninos totales/kg MS) o ETQ (79,6 g taninos totales/kg MS). Se pesaron 500 mg de sustrato en bolsas Ankom F57 y se depositaron en botellas ámbar (50 mL). El inóculo fue líquido ruminal bovino mezclado con buffer Menke (1:3). Se transfirió (25 mL) del inóculo a botellas con CO₂, e incubaron a 39°C. Por cada tratamiento (n = cinco) se incubaron tres réplicas por cada horario de muestreo (6, 12 y 24 h), más dos blancos. La producción de gas y CH₄ se realizó según Ávila et al. (2011), brevemente, la PG se midió por desplazamiento de agua, extrayéndose una muestra para análisis de CH₄ por cromatografía de gases. La incubación se realizó 3 veces. Para la cinética, los volúmenes registrados en todos los horarios de muestreo se ajustaron utilizando el modelo de Gompertz (Schofield et al., 1994): $y = be^{-(e^{-(1-c)(t-L)})}$ donde: y es PG (ml/g MS incubada (MSi)) o CH₄ (mg/g MSi) al tiempo t (h); b, producción asintótica; c, tasa de producción; L, retraso inicial de la producción. El análisis estadístico se realizó en Stata 14, con ANOVA para bloques (corrida) completos al azar y comparación múltiple de medias por prueba Tukey.

Resultados y Discusión

La tasa de PG (c) fue reducida por la inclusión de ambos extractos en concentraciones de 4%, mientras que la fase lag (L) fue reducida sólo por ETQ (Cuadro 1). En relación al CH₄, la producción asintótica (b) y fase lag (L) disminuyeron con ETQ (4%) en comparación a tratamiento Control y ECP (4%), respectivamente.

Cuadro 1. Cinética de la producción de gas y CH₄ *in vitro*, de un extracto vegetal de quebracho (ETQ) y corteza de pino (ECP) en diferentes concentraciones tras 24 h de incubación.

Tratamiento	%	Parámetros ¹ de producción						
		(bMS)	Gas			CH ₄		
			b	c	L	b	c	L
Control	0	125,0	0,190 ^B	1,79 ^B	10,4 ^B	0,147	2,37 ^{AB}	
ECP	2	127,9	0,170 ^{AB}	1,74 ^{AB}	10,2 ^{AB}	0,136	2,54 ^{AB}	
	4	129,1	0,132 ^A	2,43 ^B	9,6 ^{AB}	0,133	3,21 ^B	
ETQ	2	122,6	0,166 ^{AB}	1,45 ^{AB}	9,2 ^{AB}	0,148	2,06 ^{AB}	
	4	120,1	0,157 ^A	1,01 ^A	8,7 ^A	0,145	1,75 ^A	
EEM ²		4,51	0,0094	0,170	0,42	0,0086	0,174	
P-valor ³		0,514	0,009	0,027	0,038	0,496	0,014	

^{A-B} Letras diferentes en la misma columna indican diferencias significativas (p<0,05). ¹b, producción asintótica de gas (ml/g MSi) o CH₄ (mg/g MSi); c, tasa de producción de gas o CH₄ (/h); L, retraso inicial de la producción de gas o CH₄ (h). ²Error estándar de la media. ³Probabilidad de diferencias significativas.

Normalmente una fase lag (L) menor está asociado a una mayor degradación y producción de gas, lo que contrasta con nuestros resultados. Por lo anterior, es probable que el ETQ tuviera un menor L que el ECP, debido a que el ETQ puede tener un efecto negativo sobre los metanógenos ruminales, reflejado en la disminución de la producción asintótica (b) de CH₄. La producción de gas y CH₄ están relacionadas a la composición química del sustrato y actividad de los microorganismos ruminales. Los polifenoles del ETQ y ECP pueden unirse en distinta magnitud a proteínas, carbohidratos estructurales y almidones del sustrato, e influir en algunos microorganismos celulolíticos y arqueas metanógenas del inóculo, siendo necesarios analizar la composición de los residuos (ej. FDN), como también, estudios microbiológicos para diferenciar su acción.

Conclusiones

En dietas para rumiantes, la adición de extractos vegetales de pino o quebracho, modifican de distinta manera los parámetros cinéticos de producción de gas y metano *in vitro* tras 24h de incubación. Siendo el quebracho, a una concentración del 4%, capaz de disminuir la producción asintótica de metano.

Bibliografía

AVILA, J., CHAVES, A., HERNANDEZ-CALVA, M., BEAUCHEMIN, WANG, Y., HARSTAD, O. y MCALLISTER, T. 2011. Anim. Feed Sci. Technol. 166-167: 265-268.
SCHOFIELD, P., PITT, R.E. y PELL, A.N. 1994. J. Anim. Sci. 72: 2980-2991.

AP 17 Efectos del uso de la planta acuática *Potamogeton pusillus* sobre parámetros de fermentación ruminal *in vitro*.Matamala, F.¹, Wernekinck, K.¹, Gutiérrez, C.¹, Cordero, M.F.¹, Vera, N.¹, Allende, R.¹, Williams, P.² y Ávila-Stagno, J.^{1*}¹Laboratorio de Nutrición y Sistemas Ganaderos, Depto. Ciencia Animal, Facultad Ciencias Veterinarias. ²Depto. de Producción Animal, Facultad de Agronomía. Universidad de Concepción, Av. V. Méndez 595, Chillán, Chile.*E-mail: jorgeavila@udec.cl*Effects of the aquatic plant Potamogeton pusillus use on in vitro rumen fermentation parameters.***Introducción**

La invasión de plantas acuáticas en canales de riego es una problemática global. Una de las especies invasivas más importante en Chile es *Potamogeton pusillus* (huirico). Se ha propuesto su utilización en dietas para rumiantes, como complemento dietario en épocas de baja disponibilidad forrajera, sin embargo, sus efectos sobre la fermentación ruminal son desconocidos. El objetivo de este estudio fue caracterizar parámetros de fermentación *in vitro* (batch) y valor nutricional de *P. pusillus*.

Materiales y métodos

El estudio se realizó en el Laboratorio de Nutrición Animal y Sistemas Ganaderos de la Universidad de Concepción. El sustrato de las incubaciones fue heno mixto (*L. perenne* con *T. repens*) y maíz grano en proporciones 70/30, en la que se reemplazó heno mixto con *P. pusillus* en concentraciones de 20 y 40% bMS (Cuadro 1). Se utilizó la metodología descrita por Ávila et al. (2011). Se pesaron 0,5 g de sustrato que se incubaron en botellas ámbar (50 mL). El inóculo (25mL) fue líquido ruminal mezclado con buffer Menke (1:3) en 3 réplicas. La incubación se realizó 3 veces. La producción de gas (PG), CH₄, pH, desaparición *in vitro* de MS (DIVMS) y N-NH₃ se midió a las 24 h. La producción de biomasa microbiana (PBM) y concentración de ácidos grasos de cadena corta (AGCC) se calcularon según Blümmel et al. (1997) y Getachew et al. (2002), respectivamente. El análisis estadístico se realizó en Infostat, con un ANOVA para bloques completos al azar, análisis de contrastes ortogonales y comparación múltiple de medias por prueba Tukey ($P < 0,05$).

Resultados y Discusión

Los valores nutricionales de los sustratos y *P. pusillus* se presentan en Cuadro 1. El análisis de fermentación de *P. pusillus* (100%) presentó una DIVMS de 50,9%, pH 6,86, CH₄ 3,5 mg/g MSi, N-NH₃ 4,0 mg/dL. La digestibilidad (%) se redujo linealmente con *P. pusillus* (Cuadro 2). Las plantas acuáticas pueden ser útiles en combinación con forrajes para retener la digesta en el rumen el tiempo necesario para lograr una digestión apropiada (Lupoae et al., 2015).

La producción de CH₄ (mg/g MSd) fue reducida linealmente ($p=0,048$) en un 12% por la inclusión de *P. pusillus* (Cuadro 2). Esto, sin embargo, está asociado a una disminución de DIVMS (10%) por lo que es necesario realizar más estudios para identificar el mecanismo de reducción. La concentración de N-NH₃ (mg/dL) en la incubación disminuyó en un 28% ($p=0,010$) con 40% de *P. pusillus* en comparación al tratamiento control. Debido a que los extractos metanólicos de *P. pusillus* son una fuente importante de polifenoles la disminución de N-NH₃ podría deberse a la capacidad de estos de formar complejo tanino-proteína e incrementar el paso de proteína dietaria a intestinos. La leve reducción en el contenido de proteína (7%) al incluir *P. pusillus* podría haber contribuido a la reducción en la

concentración de N-NH₃. Los demás parámetros evaluados no fueron afectados por la inclusión de la planta acuática ($p>0,05$).

Cuadro 1. Análisis químico (% bMS) de *P. pusillus* y tratamientos.

Item	<i>P. pusillus</i>	% <i>P. pusillus</i>		
		0	20	40
MS	92,46	88,81	89,24	89,63
PC	23,86	17,77	15,13	16,61
Ceniza	23,75	7,32	10,04	13,32
EE	0,47	0,67	1,34	1,06
FC	13,84	14,26	18,36	16,97
ENN	38,08	59,97	55,13	52,03

(MS= materia seca, PC=proteína cruda, EE = extracto etéreo, FC = fibra cruda, ENN= extracto no nitrogenado).

Cuadro 2. Parámetros de fermentación tras 24 h de fermentación *in vitro*.

Item	<i>P. pusillus</i> (%)			EEM ¹	p ²	P ³ L
	0	20	40			
Gas (mL/g MSd)	161,4	183,2	184,1	10,00	0,215	0,082
Gas (mL/g MSi)	103,7	101,3	98,5	6,59	0,966	0,594
CH ₄ (mg/g MSd)	13,5	12,7	7,2	2,10	0,092	0,048
CH ₄ (mg/g MSi)	9,8	8,7	8,6	1,24	0,808	0,544
DIVMS (%)	66,9	63,1	60,1	2,03	0,079	0,043
N-NH ₃ (mg/dL)	6,5 ^a	5,8 ^{ab}	4,7 ^b	0,38	0,010	0,013
pH	6,67	6,66	6,71	0,020	0,296	0,591
PBM (mg/g MS)	170,4	168,6	155,9	6,15	0,220	0,277
AGCC (mmol/g MS)	2,1	2,2	2,2	0,12	0,694	0,556

^{a-b} Letras diferentes en la misma columna indican diferencias significativas ($p<0,05$). ¹Error estándar de la media. ³Valor P de efecto lineal de concentración de *P. pusillus* (L) contrastes cuadráticos no fueron significativos. (CH₄ = metano, DIVMS = desaparición *in vitro* de materia seca, N-NH₃ = nitrógeno amoniacal, PBM = proteína bruta microbiana, AGCC = ácidos grasos de cadena corta).

Conclusiones

La inclusión de *P. pusillus* en dietas para rumiantes, redujo la producción de N-NH₃ y CH₄ en condiciones *in vitro*, indicando un potencial de reducción del impacto ambiental de sistemas ganaderos. Sin embargo, se ha reportado que el género actúa bioacumulador de metales pesados, por lo que es necesario evaluar estas características antes de un análisis *in vivo*.

Bibliografía

- ÁVILA, J., CHAVES, A., HERNANDEZ-CALVA, M., BEAUCHEMIN, WANG, Y., HARSTAD, O. y MCALLISTER, T. 2011. Anim. Feed Sci. Technol. 166-167: 265-268.
- BLÜMMEL, M., STEINGSS, H. y BECKER, K., 1997. Br. J. Nutr. 77, 911-921.
- GETACHEW, G., MAKAR, H.P.S. y BECKER K., 2002. J. Agric. Sci. 139, 341-352.
- LUPOAE, P., CRISTEA, V., BORDA, D., LUPOAE, M., CURAU, G., y DINICA, R. J. Oleo Sci. 2015. 64:1111-23.

AP 18 Efecto de las rotaciones de cultivos sobre propiedades físicas y químicas del suelo en tambos del Noroeste Bonaerense.

López Seco, E.^{1*}, Maekawa, M.², Barraco, M.³, Demateis, F.² y Vankeirsbilck, I.⁴

¹AER INTA General Villegas; ²AER INTA Trenque Lauquen; ³EEA INTA General Villegas; ⁴Mastellone Hnos.

*E-mail: lopezseco.emilia@inta.gob.ar

Effect of crop rotations in soil physical and chemical properties on dairy farms of Northwest Buenos Aires Province.

Introducción

Las variables edáficas son indicadores que reflejan el estado de los suelos y sirven para estimar la repercusión que las prácticas de manejo ejercen sobre los sistemas (Quiroga et al. 2018). Los tambos del noroeste bonaerense se encuentran en un proceso de intensificación, lo que podría afectar el estado de los lotes de producción. El objetivo de este trabajo fue evaluar el impacto de las rotaciones forrajeras en establecimientos lecheros sobre algunas propiedades físicas y químicas de los suelos.

Materiales y métodos

El trabajo se llevó a cabo en 10 tambos de la Cuenca Lechera Oeste de Buenos Aires que poseían un historial de producción mínimo de 20 años. La secuencia de cultivos es similar, con una fase de Pastura Perenne (PP) base alfalfa de 4 años en alternancia con 3-4 años de cultivos anuales (verdeos de invierno-maíz de silo). Los muestreos de suelos se realizaron en otoño de 2014 y de 2018. De cada establecimiento se seleccionaron dos lotes, los cuales fueron divididos en dos grupos para su análisis. Lotes 1: en 2014 saliendo de 3 años de Maíz para silo y Verdeos de invierno (MzS) y en 2018 saliendo de PP; Lotes 2: en 2014 saliendo de 3 años de PP y 2018 saliendo de MzS.

Los muestreos se realizaron al azar, en tres estaciones de muestreo por lote y en puntos georeferenciados.

Para el análisis químico se realizaron muestreos de 0 a 20 cm de profundidad para determinar: materia orgánica (MO), nitrógeno total (Nt), fósforo extractable (P), pH, conductividad eléctrica (CE), azufre de sulfatos ($S-SO_4^{2-}$), capacidad de intercambio catiónico (CIC) y cationes: calcio (Ca), magnesio (Mg), potasio (K) y sodio (Na). Para el análisis físico se evaluó la dureza del suelo a través de resistencia mecánica (RP) hasta los 40 cm e infiltración básica (IB).

Los resultados se analizaron con el programa estadístico Infostat, mediante ANOVA y diferencias de medias mediante Test Tukey y Prueba T-Student.

Resultados y Discusión

Si bien, los contenidos de MO mostraron valores promedio menores en los lotes provenientes de MzS con respecto a los de antecesor PP, estas diferencias no resultaron significativas (Cuadro 1).

Los valores de P se mantuvieron estables en los dos grupos de lotes. Esto puede atribuirse a la presencia de animales en pastoreo, tanto en las PP como en los Verdeos de Invierno. Los valores de pH, CE, S, Nt y CIC no mostraron diferencias significativas en los casos evaluados ($p>0,05$). Por otro lado, se observó un aumento significativo de los niveles de K, Mg y Ca en el conjunto de lotes 1 que podría atribuirse a una redistribución de estos nutrientes en el perfil a través de sistema radical del cultivo (Bonadeo, 2017). La rotación PP 2014 – MzS 2018 mostró una disminución significativa en los valores de Na ($p<0,05$).

En todas las capas de suelo evaluadas se observó una mayor dureza en el muestreo 2018, siendo más variable en la de profundidad 15 – 20 cm.

En cuanto a la infiltración básica (mm/hs), no se encontraron diferencias significativas en ninguna de las dos fases de rotación ($p>0,05$).

Conclusiones

El manejo de rotaciones en los cultivos influyó sobre algunas propiedades de los suelos. El planteo de rotación MzS 2014 – PP 2018 mostró aumento significativo en los valores de K, Ca y Mg del suelo. Si bien la RP se incrementó en el último muestreo, los valores no representarían limitantes al desarrollo de los cultivos, por lo que se requiere seguir su evolución en un período más largo de tiempo.

Bibliografía

BONADEO, E. et al. 2017 UniRío Editora Río Cuarto Córdoba 323 p.

QUIROGA, A. et al. 2018 Ediciones INTA Anguil La Pampa 123p.

Cuadro 1. Indicadores de la evolución de calidad de suelo según rotaciones Maíz Silo, Verdeo (MzS)-Pastura (PP). Valores medios y Desvío Estándar (DE) de 10 lotes. Materia Orgánica (MO), Fósforo (P), Capacidad de intercambio catiónico (CIC), Azufre (S), Nitrógeno Total (Nt), Potasio (K), Sodio (Na), Magnesio (Mg), Calcio (Ca), Resistencia a la penetración (RP), Infiltración básica (IB) en 10 tambos del oeste de Buenos Aires.

Indicador	Lotes 1					Lotes 2				
	MzS 2014	DE	PP 2018	DE	p-valor	PP 2014	DE	MzS 2018	DE	p-valor
MO (%) 0-20 cm	2,21	0,32	2,24	0,43	0,8806	2,31	0,46	2,08	0,28	0,1929
P (ppm)	26,44	14,09	24,97	27,03	0,7903	32,67	30,33	31,15	28,51	0,8385
CIC (cmol/kg)	13,21	1,18	12,52	1,66	0,2981	12,52	1,67	11,56	1,21	0,1585
S (ppm)	9,73	2,41	10,94	4,57	0,4698	10,01	2,83	9,96	2,29	0,9597
Nt (%)	0,15	0,01	0,13	0,03	0,1168	0,14	0,03	0,12	0,13	0,0630
K (meq/100g)	1,42	0,2	1,88	0,55	0,0294	1,47	0,33	1,67	0,3	0,1649
Na (meq/100g)	0,42	0,08	0,49	0,24	0,3997	0,54	0,15	0,35	0,14	0,0131
Mg (meq/100g)	1,73	0,52	2,63	1	0,0215	1,71	0,68	2,02	0,48	0,2557
Ca (meq/100g)	6,17	1,21	7,35	0,81	0,0194	7,13	1,22	5,52	0,96	0,0042
RP15-20 cm(Mpa)	0,93	0,22	1,19	0,23	0,0149	0,99	0,19	1,36	0,27	0,0017
IB (mm/h)	66,99	34,91	70,9	37,65	0,9148	85,89	37,90	79,78	34,34	0,7101

p-valor < 0,05 indican diferencias significativas entre los años evaluados (2014 y 2018).

AP 19 Estimación de la biomasa vegetal en un pastizal de la Cuenca del Salado: indicador de servicios ecosistémicos.Olavarría, C.^{1*}, Jaimes, F.R.^{1,2}, Casal, A.³ y Cesa, A.³¹Facultad de Ciencias Agrarias, UNMdP, Balcarce ²INTA, Centro Regional Buenos Aires Sur, EEA Balcarce ³INTA, Centro Regional Buenos Aires Sur, EEA Cuenca del Salado.*E-mail: ceciliaolavarría@gmail.com*Biomass estimation in the Salado Basin grassland: an indicator of ecosystem services.***Introducción**

Los pastizales naturales, especialmente aquellos bien conservados, ofrecen a la sociedad una serie de *Servicios Ecosistémicos* (SE). La disponibilidad de biomasa vegetal y su variación espacio-temporal es empleada como un posible indicador de SE ya que la protección del suelo, la regulación de los gases, del clima y de aguas, el ciclado de nutrientes, la provisión de hábitat, la producción de alimentos, materias primas y recursos genéticos entre otros están asociados a la generación de biomasa (de Groot et al. 2002).

El establecimiento "Los Ñanduces" se incorporó en 2012 al proyecto "Ganadería sustentable de Pastizal" (Miñarro y Marino, 2013) e implementó el modelo de producción sustentable que plantea separación de ambientes homogéneos y pastoreo controlado entre otras recomendaciones, obteniendo un aumento casi inmediato de los parámetros productivos. A su vez, incorporó un área específica de reserva de 32 ha con el objetivo de brindar un ámbito para la educación agropecuaria y ambiental, para la comunidad en general (Mc Loughlin, *com. personal*). Pero, ¿La incorporación de estas prácticas benefició a la biodiversidad? ¿Qué valores toman los indicadores de SE en las zonas de producción vs las zonas de reserva?

El **objetivo** general de este trabajo fue caracterizar la dinámica de la biomasa vegetal total y la de cada uno de sus grupos funcionales (GF) en dos condiciones de manejo (pastoreo vs clausura) en 3 ambientes homogéneos de pastizal natural, como variables indicadoras del nivel de provisión de SE.

Materiales y métodos

El establecimiento ganadero Los Ñanduces se encuentra ubicado en el partido de General Lavalle (36° 35.538'S-56° 50.887'O). En él se identificaron 3 ambientes homogéneos del pastizal presente -Media Loma (ML), Bajo Dulce (BD) y Bajo Alcalino (BA) y la situación de pastoreo (en producción o clausura) conformándose 6 condiciones (n=6, por combinación comunidad y situación de pastoreo), sobre las que se cuantificó la dinámica de la biomasa vegetal del pastizal natural y sus grupos funcionales (GF) (Gramíneas, Leguminosas, Hidrófitas y Dicotiledóneas). En 2017 se realizaron mediciones de biomasa aérea vegetal (kg MS ha⁻¹) en cuadrantes de 0,16 m², realizando cinco repeticiones por las 6 condiciones. En total se realizaron 6 muestreos temporales desde abril a diciembre. Las muestras de biomasa se separaron según grupo funcional y se pesaron en fresco y seco. Se ajustó un modelo en función de las seis condiciones planteadas.

Resultados y Discusión

La biomasa aérea total (kg MS ha⁻¹) fue afectada por el ambiente de pastizal, por la situación de pastoreo y por la fecha de muestreo (Figura 1, n= 172, p<0,0001, F= 8,95). El bajo alcalino (BA=1804,59 kg MS/ha) se diferenció de la media loma (ML=2848,13 kg MS/ha) y el bajo dulce tuvo valores intermedios (BD=2346,23 kg/ha). Los lotes en

pastoreo presentaron valores de biomasa promedio de 1896,23 y los de clausura 2769,73 kg MS/ha.

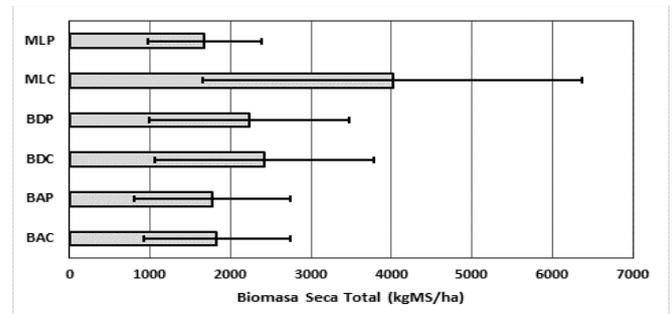


Figura 1. Biomasa Seca Total promedio en las 6 condiciones analizadas p<0,0001 n=172, CV = 69,52, MLP: media loma en producción, MLC: media loma en clausura, BDP: bajo dulce en producción, BDC: bajo dulce en clausura, BAP: bajo alcalino en producción, BAP: bajo alcalino en clausura.

El grupo funcional conformado por las gramíneas fue el más relevante tanto en BA como en ML mientras que en el BD aporta menos del 40%, cobrando los Graminoides y Dicotiledóneas mayor importancia (Figura 2). La condición de pastoreo modifica en todos los ambientes la proporción de cada GF (leguminosas y dicotiledóneas en mayor medida) aunque en los bajos también se modifica el número de GF presentes, siendo siempre mayor en el caso de la clausura.

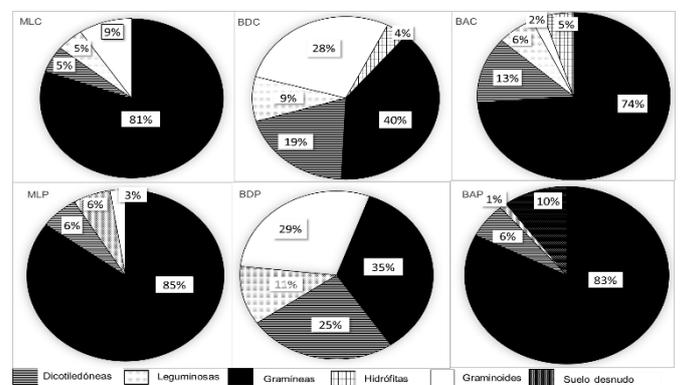


Figura 2. Porcentaje de cada Grupo Funcional (GF) sobre la Biomasa total según la comunidad y la condición de pastoreo

Conclusión

La biomasa aérea total (kg MS ha⁻¹) fue afectada por el ambiente de pastizal en estudio, como también por las condiciones de pastoreo y la estación del año. Asimismo, los grupos funcionales que la conforman son afectados por el manejo y pueden indicar el nivel de provisión de SE que aporta el pastizal.

Bibliografía

de GROOT, R.S., WILSON, M. y BOUMANS, R. 2002. Ecological Economics 41(3): 393-408.
MINARRO, F.O y MARINO, G.D. (Eds). 2013. Aves Argentinas y Fundación Vida Silvestre Argentina. Buenos Aires. 111 p.

SP 1 Caracterización productiva de sistemas tecnificados de cría bovina del norte de Santa Fe, Argentina. Comunicación.Gregorette, G.^{1,2*}, Baudracco, J.¹, Dimundo, C.^{1,3}, Lazzarini, B.¹ y Machado, C.F.⁴¹Universidad Nacional del Litoral (Facultad de Ciencias Agrarias) Kreder 2805 Esperanza – Argentina. ²CONICET. ³CREA Norte Santa Fe. ⁴CIVETAN (Facultad de Ciencias Veterinarias Tandil, UNICEN, Argentina; CICPBA, CONICET).*E-mail: guillerminagregoretti.gg@gmail.com*Productive description of technified cow-calf systems of the Northern region of Santa Fe, Argentina. Communication.***Introducción**

El norte de la provincia de Santa Fe concentra el 60% y el 7% del stock bovino provincial y nacional, respectivamente. La actividad ganadera principal es la cría bovina, con aproximadamente 250 cabezas por establecimiento, con bajo uso de tecnología de insumos y de procesos y bajos índices de eficiencia: 50% de destete, carga animal de 0,5 cabezas/ha (Santangelo y Gil, 2016) y productividad de 45 kg de carne/ha por año (Capozzolo et al, 2017). Existen sistemas tecnificados que superan estos valores promedios en la región, pero existe escasa información publicada sobre estos últimos. El objetivo de este trabajo es la caracterización de dichos sistemas tecnificados.

Materiales y métodos

Se relevaron 27 establecimientos tecnificados del norte de la provincia de Santa Fe (departamentos Nueve de Julio, Vera, General Obligado, San Cristóbal, San Justo y San Javier). Se identifican como tecnificados a establecimientos que cuentan con asesoramiento agronómico y veterinario y que cuentan con registros productivos mensuales. La información se obtuvo mediante una encuesta a sus asesores ganaderos, que contempló indicadores del ejercicio 2016-2017, relacionados a: superficie destinada a cría, uso del suelo, estructura y manejo del rodeo. Con la información obtenida se calculó: carga animal, porcentaje de destete y producción de carne de los sistemas. Los establecimientos se clasificaron en dos ambientes contrastantes: Bajo (n=9) y Domo (n=18). En los primeros predominan pajonales de diversa composición florística y en los segundos, se alternan abras gramíneas con pastizales integrados al bosque.

Resultados y Discusión

El 90% de la superficie de los establecimientos, en promedio de los dos ambientes, estuvo ocupada por pastizales naturales, bosques y bajos, cañadas y/o esteros, mientras que el 10% restante presentó pasturas megatérmicas y verdeos (Cuadro 1). El uso de especies cultivadas fue de

aproximadamente 10%, lo que resultó muy superior a lo reportado para sistemas representativos de la región (2%; Capozzolo et al, 2017). Los establecimientos relevados utilizaron entre 20 y 25 kg/ha de fertilizante nitrogenado para las hectáreas cultivadas. El servicio de vacas fue natural y estacionado (3 a 4 meses) y se realizó diagnóstico de preñez en todos los establecimientos. Las hembras para reposición (20%) iniciaron el servicio con menos de 2 años de edad en los establecimientos relevados, mientras que la edad de primer servicio reportada para la región es de 2 a 3 años (Capozzolo et al, 2017). La carga animal relevada fue baja. Sin embargo, los porcentajes de destete y la producción de carne promedio (Cuadro 1) superaron los valores publicados por Capozzolo et al (2017) para productores de la región (54% de destete y 42 kg de carne/ha/año).

Conclusiones

Los indicadores productivos en los establecimientos relevados son superiores a los reportados para establecimientos promedio de la región y similares para los ambientes evaluados (Bajo y Domo). Sin embargo, a pesar del mayor uso de tecnología comparado con productores promedio, la productividad en kg de carne/ha es relativamente baja.

Según la información relevada se concluye que existe potencial para al menos duplicar la productividad en los sistemas de cría del norte de Santa Fe, a partir de la mejora forrajera (mayor uso de pasturas cultivadas y fertilizantes) y manejo del rodeo (carga animal y edad de servicio).

Bibliografía

- CAPOZZOLO, C., SCAREL, J. y OCAMPO, M.E. 2017. INTA (EEA Reconquista). <https://inta.gob.ar/documentos/sistemas-ganaderos-bovinos-caracterizacion-del-distrito-toba>
- SANTANGELO, F. y GIL, F. 2016. IPCVA. http://www.ipcva.com.ar/documentos/1620_1473257551_potencialproductivodelaprovinciadesantafe.pdf

Cuadro 1. Valor promedio y desvío estándar (DE) de los parámetros productivos y reproductivos de establecimientos relevados en el norte de la provincia de Santa Fe

	BAJO		DOMO	
	Promedio	DE	Promedio	DE
Superficie efectiva (ha)	2618	2711	1401	1217
Pastizal natural ¹ (% superficie)	58	22	42	16
Bosque (% superficie)	14	14	33	20
Bajo, cañada y/o estero (% superficie)	18	16	14	16
Megatérmica (% superficie)	4	7	5	8
Verdeos invierno (% superficie)	3	4	3	7
Verdeos verano (% superficie)	3	3	3	5
Carga animal (cabezas/ha)	0,71	0,30	0,66	0,28
Carga animal (vientres/ha)	0,49	0,21	0,47	0,19
Preñez (%)	77	7	77	10
Destete (%)	69	8	69	10
Peso destete (kg)	161	23	147	23
Peso vientres descarte (kg)	451	35	463	41
Producción de ternero (kg/ha/año)	54	24	49	28
Producción de carne total (kg/ha/año)	88	39	82	39

¹ Pajonales, gramillares, praderas húmedas

SP 2 Caracterización de sistemas reales productivos bovinos en Sebastián Elcano y Caminiaga–Córdoba.

Luna, O. ^{1*}, Roberi, A.¹, Valdez, H.¹, Romero, M.G.¹, Gomez Gonzalez, M.C.¹, Arcieri, M.¹, Da Riva, M.¹, Rodriguez, M.N.¹ y Meyer Paz, R.¹

¹Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Córdoba.

*E-mail: oluna@agro.unc.edu.ar

Characterization of real productive bovine systems in Sebastian Elcano and Caminiaga – Córdoba.

Introducción

A partir de un convenio de la Facultad de Ciencias Agropecuarias (UNC) con la Sociedad Rural de Jesús María se conformaron dos grupos de productores en las localidades de Caminiaga (Dpto. Sobremonte) y Sebastián Elcano (Dpto. Rio Seco) que desarrollan actividades en sistemas reales de producción y realizan encuentros mensuales sobre adopción de tecnologías disponibles. Los productores de tipología familiares capitalizados y los productores de menor escala, representan un estrato cuya problemática adquiere una gran significación social, donde se observa con mayor frecuencia el empleo inadecuado de determinadas tecnologías disponibles (Scheinkerman de Obschatko et al, 2007). La importancia de trabajar en forma individual en sistemas reales de producción ayuda a la incorporación de tecnologías, mejorando su producción y rentabilidad. La hipótesis es que conociendo las características de los sistemas reales producción (SRP) se mejorará la adopción tecnológica de acuerdo a cada situación.

EL objetivo del trabajo es caracterizar sistemas reales de producción de dos regiones del norte de Córdoba.

Materiales y Métodos

Se estudiaron los SRP de dos grupos de productores. En Caminiaga, 12 productores netamente ganaderos de cría sobre monte serrano y pasturas implantadas y en Sebastián Elcano, 7 productores con predominio de pasturas cultivadas. Para caracterizar los SRP se consideraron la estructura productiva utilizando las variables: superficie propia y arrendada, con pasturas naturales, implantadas o agricultura, número de vacas, manejo reproductivo y sanitario, suplementación, estacionamiento de servicios, número de lotes.

Para la capacidad productiva del SRP se tuvo en cuenta: carga animal, pasturas implantadas, porcentaje de destete y de toros.

Se realizaron 14 reuniones mensuales con cada grupo, donde participaron productores y técnicos.

Para el cálculo de los resultados se utilizó el sistema computarizado para el diagnóstico y planificación de un SRP de la cátedra de Administración Rural de la FCA–UNC.

Resultados y Discusión

En el Cuadro 1 se muestran los indicadores de los siete SRP de Sebastián Elcano con sus respectivos valores.

En Caminiaga, las características de los doce SRP, presentan: cinco con superficie mayor a 1000 hectáreas; siete con pasturas implantadas; el número de vacas varía entre 1000 y 20; la carga animal entre 0,08 y 0,37 Equivalentes Vaca por hectárea. El porcentaje de destete entre 55 y 77 por ciento. Dos SRP utilizan un plan sanitario, dos productores grandes suplementan y estacionan servicios, del resto solo tres productores suplementan y otros tres estacionan el servicio. En Sebastián Elcano los SRP utilizan las pasturas implantadas por las características del ambiente, lo que permite una mayor carga animal. A mayor porcentaje de toros utilizados mayor porcentaje de destete, empleándose en Caminiaga un mayor número de reproductores. La suplementación es más utilizada en Sebastián Elcano independientemente de la superficie.

Conclusiones

Existe una clara diferencia entre las localidades por las características ambientales y dentro de los SRP analizados sus capacidades productivas están determinadas por las tecnologías adoptadas. Los SRP con menor carga animal no siempre resultaron ser aquellos que usan como único recurso forrajero el pastizal natural.

Bibliografía

SCHEINKERMAN DE OBSCHATKO, E., FOTI, M.P. y ROMÁN, M.E. 2007. PROINDER-SAGPyA / IICA-Argentina. Serie 10. Buenos Aires. 127 p.

Cuadro 1. Caracterización de los de los sistemas reales de Sebastián Elcano.

Sistema Real	Superficie		Pastura			N° de Vacas	N° de Lotes	Plan Sanitario	Suple ²	Servicio Estacionado	Carga Animal	% de Destete	% de Toro
	Propia	Arrendadas	Naturales	Implantadas	Agric ¹								
1	1500	1000	No	Si	Si	350	22	Si	Si	Si	0,21	40	2,3
2	1300	500	No	Si	No	450	20	Si	Si	Si	0,32	49	2
3	1000	0	No	Si	Si	350	15	No	Si	Si	0,60	71	3,4
4	270	0	Si	Si	No	40	5	Si	Si	No	0,25	55	2,5
5	80	0	Si	Si	No	25	5	No	No	No	0,52	62	4
6	245	0	Si	No	No	55	4	Si	Si	No	0,35	64	1,8
7	150	0	No	Si	No	70	3	Si	Si	Si	0,65	57	2,8

SP 3 Efecto del destete anticipado sobre la condición corporal de vacas Criollas.Holgado, F.D.^{1*}, Martínez, R.², Cantarella, G.², Ortega, M.F.¹ y Fernández, J.L.²¹Instituto Investigación Animal del Chaco Semiárido (IIACS – INTA). Villa de Leales. (4113) Tucumán – Argentina. ² Facultad de Agronomía y Zootecnia – UNT.*E-mail: holgado.fernando@inta.gob.ar*Effect of anticipated weaning on the body condition of Creole cows.***Introducción**

Es aceptado que una buena condición corporal al parto (3 puntos en escala 1 a 5) es un valor clave para alcanzar altas tasas de preñez en el próximo servicio (Correa-Orozco y Uribe-Velasquez, 2010). Sobre la base de una alimentación exclusivamente pastoril, basada en gramíneas tropicales, las vacas pierden durante el invierno condición corporal (CC). Por lo tanto, para llegar al parto con una CC de 3 puntos, la vaca debería tener al destete (en mayo) una CC de 3,5. Una alternativa para mejorar la CC del vientre es anticipar el destete. De esta manera bajan los requerimientos y se podrá mejorar la CC de las vacas al mes de mayo. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de anticipar el destete a la finalización del servicio, sobre la CC del vientre al mes de mayo (destete tradicional).

Materiales y métodos

Este trabajo fue desarrollado en el Instituto de Investigación Animal del Chaco Semiárido (IIACS) del INTA en Leales-Tucumán. El clima es subtropical subhúmedo con estación seca. El promedio anual de lluvias es de 973,3±263,4 mm/año, con el 88,2 % de noviembre a abril. Las pasturas megatérmicas (C4) tienen un ciclo de crecimiento que comprende, fundamentalmente, los meses de noviembre a abril. El servicio se realiza del 1/12 al 1/3 y las pariciones se producen entre el 15/9 – 15/1 de cada año. Los terneros se destetan en primera semana de mayo, con una edad media aproximada de 198±38 días. Para este trabajo se utilizaron 60 vacas Criollas de 6 a 10 años con ternero al pie. Al finalizar el servicio se generaron 2 tratamientos: Destete tradicional (DT= mayo) y destete anticipado (DA= marzo). Las vacas fueron asignadas de a pares a cada tratamiento, en función de su peso, CC y del sexo y edad de los terneros. Durante tres años (2009-2011) se registró la condición corporal en marzo (CCI) y en mayo (CCF). El peso (404,4 ± 47,7 y la condición corporal (2,90 ± 0,27) inicial fueron similares en ambos tratamientos. Ambos lotes se mantuvieron sobre una misma pastura mega térmica. El pastoreo fue continuo y alternando semanalmente de potrero. Se utilizó un DCA y para los análisis se utilizó proc GLM (SAS 2004). Se analizó la condición corporal de marzo (CCI), en mayo (CCF) y la variación de CC (VCC= CCF-CCI). El modelo empleado incluyó los efectos fijos de tratamiento, año y la interacción trat*año.

Resultados y Discusión

Los resultados indican, en todos los casos, que no hubo interacción trat*año. La CCI a principios de marzo, no presentó diferencias significativas entre tratamientos, pero sí entre años. La CCF fue afectada por tratamientos y años ($p < 0,01$). Lo mismo ocurre con la variación de CC (Cuadro 1). Es decir que, anticipar el destete permitió acumular más reservas corporales (+0,28), en comparación con las vacas que permanecieron con sus crías hasta el destete tradicional (+0,10). La magnitud de la respuesta no fue cuantitativamente tan importante, posiblemente debido al factor tiempo (60 días) y calidad del forraje disponible.

Las vacas Criollas, terminado el servicio, fueron alimentadas solamente con pasturas megatérmicas. Realizando pastoreos más intensos de cada potrero, lo que limitó posiblemente la calidad de lo consumido y la respuesta animal. Cuanto antes la lactancia sea suprimida mayor será el impacto sobre la CC del vientre. Esto es destacado por diferentes autores (Quintans, 2000; Stahringer, 2003). Además, sacar el ternero anticipadamente significa eliminar la competencia vaca-ternero. Esto puede tener importancia en años de lluvias menores al promedio. De cualquier manera esto requiere un análisis más integral del año y del ajuste de la carga animal. Por otro lado, quitar anticipadamente el ternero tiene un efecto negativo sobre el peso del ternero. El destete anticipado puede ser realizado, también, en forma parcial. Aplicándolo solamente a los vientres cuya CC sea inferior a 3,0 puntos escala 1 a 5, con el objetivo de llegar al mes de mayo, entrada al invierno, con una CC de 3,5 puntos. Y así llegar al parto con una CC objetivo de 3 puntos.

Conclusiones

Anticipar el destete permite aumentar el nivel de reservas corporales de las vacas de cría en relación a las de destete tradicional. Esto puede ser muy importante alternativa para que el vientre alcance la CC objetivo (3,5) antes de ingresar al invierno.

Bibliografía

- CORREA-OROZCO A. y URIBE-VELASQUEZ, L.F. 2010. Rev. Fac. Nac. Agron. Medellín 63(2): 5607-5619.
 QUINTANS, G. 2000. INIA TREINTA TRES. Serie Técnica nº 108. INIA, Uruguay.
 STAHRINGER, R.C. 2003. INTA Colonia Benítez, Chaco, Argentina.

Cuadro 1. Condición corporal de la vaca al inicio (CCI) y al final (CCF) del periodo de evaluación y variación de la condición corporal de vacas Criollas destete tradicional y anticipado.

Tratamientos	Condición Corporal Inicial (Marzo)	Condición Corporal Final (Mayo)	Puntos de Variación Condición corporal
Destete Tradicional	2,88 ± 0,26 a	2,98 ± 0,29 b	0,10 ± 0,28 b
Destete Anticipado	2,92 ± 0,28 a	3,20 ± 0,32 a	0,28 ± 0,32 a

Letras diferentes indican diferencias estadísticas entre tratamientos ($p < 0,05$). La CCI se registró en Marzo y la CCF en mayo. Los valores representan la media ± su desviación estándar.

SP 4 Peso al nacimiento, al destete y ganancia de nacimiento a destete en terneros de la raza Criollo Argentino.Holgado, F.D.^{1*}, Ortega, M.F.¹, Cantarella, G.² y Martínez, R.²¹Instituto Investigación Animal del Chaco Semiárido (IIACS – INTA). Villa de Leales. (4113) Tucumán – Argentina. ²Facultad de Agronomía y Zootecnia – UNT.*E-mail: holgado.fernando@inta.gob.ar*Weight at birth, weaning and birth-weaning gain in calves Argentine Creole breed.***Introducción**

El peso al nacimiento de los terneros es una variable importante por que guarda relación con el tamaño adulto de la raza y con la tasa de distocia en el ganado. El peso de destete, a su vez, es importante porque junto con el porcentaje de destete es uno de los componentes que determinan los kilos de ternero producidos anualmente. El peso del ternero al destete esta, en gran medida, relacionado con la aptitud lechera del vientre. Guitou (1983) analizó estas variables y destacó los efectos de año de nacimiento, edad de la madre y sexo de la cría, sobre las mismas. El objetivo del presente trabajo fue evaluar, el efecto de la edad de la madre, sexo de la cría y año de parto, en el peso al nacer, al destete ajustado a 205 días y en la ganancia de peso de nacimiento a destete en la raza Criolla.

Materiales y métodos

La información utilizada corresponde al rodeo de ganado Bovino criollo Argentino (BCA) existente en el Instituto de Investigación Animal del Chaco Semiárido (IIACS) del INTA. El clima es Subtropical Subhúmedo con estación seca. El promedio anual de lluvias es de 973,3 ± 263,4 mm/año. El 88,2 % del total se concentra en los meses de noviembre a crecimiento de 6 meses y un periodo de reposo de 6 meses. Por lo tanto, la alimentación de los rodeos de cría se basa en el aprovechamiento por pastoreo directo, en verde y diferido, de estos recursos forrajeros. El servicio de 3 meses está estacionado desde 1/12 a 1/3, correspondiendo pariciones del 15/9 al 15/01. Los terneros se identifican y pesan al nacer. Se destetan en primera semana de mayo, con una edad aproximada a los 200 días promedio. Para este trabajo se empleó información correspondiente a las pariciones 2014-15-16. En esos tres años el 1er servicio de la vaquillona se realizó a los 15 meses de edad. El segundo servicio se realizó a los 3 años (39 meses), sin cría al pie. El diseño fue DCA. Para el análisis se utilizó proc GLM (SAS, 2004). El modelo incluyó como efectos fijos edad al parto de la madre (EM), sexo de la cría (SC), año de parto (AP), e interacción EM*AP. Para EM se

consideró 8 categorías: 2, 4, 5, 6, 7-10, 11-12, 13-14 y 15-16. Se analizaron 261 registros de pesos al nacimiento (PNT), al destete ajustado a 205 días de edad (PDTT205) y ganancia de peso de nacimiento a destete (AMD).

Resultados y Discusión

Los resultados obtenidos se presentan en el Cuadro 1. Peso al nacer, al destete (PDTT205) y ganancia de peso (AMD) fueron afectados por los efectos año, edad de la vaca y sexo de la cría. La interacción resultó no significativa en todos los casos. Los pesos al destete de vacas de 7 a 12 años fue similares ($p > 0,05$ NS). Resultando superior a vacas de 2, 4 y 15-16 años al parto. Esto refleja la longevidad de la vaca Criolla. El muy bajo peso destete de vacas que parieron a los 2 años sería consecuencia de la menor aptitud lechera de esta categoría. El peso al nacer fue afectado por el sexo 27,0±2,2 y 26,4±2,3 kg, para machos y hembras. Lo mismo se observó con el peso al destete (154,8±24,5 y 142,3±20,9 kg). La ganancia diaria nacimiento-destete fue 623±0,082 y 565±0,071 g/día, respectivamente. Esta ganancia refleja una moderada aptitud lechera de la raza, adecuada para criar su ternero.

Conclusiones

Se concluye que el peso al nacimiento, peso al destete y ganancia nacimiento-destete son afectados por año de parición, edad de madre y sexo de la cría. Las ganancias observadas reflejan una aptitud lechera moderada. En el caso de 1er parto a los 24 meses la ganancia resulta muy baja, representando solamente al 54% de la lograda por vacas de 7 a 10 años.

Bibliografía

GUITOU, H.R. 1983. Tesis Master of Science. Iowa 207 State University. Ames, IOWA, EEUU.

Cuadro 1. Efecto de la edad de la vaca al parto sobre el peso de nacimiento, al destete y ganancia diaria de nacimiento a destete en la raza bovina Criollo Argentino.

EDAD	NÚMERO	PNT (kg)	PDTT205 (kg)	AMD (g/día)
2	46	20,2±3,1 c	94,4±29,5 c	361,7±119,4 c
4	41	27,1±1,7 ab	144,3±23,4 b	571,6±101,2 b
5	42	27,5±1,4 ab	157,6±22,2 ab	634,9±92,9 ab
6	36	28,2±1,4 ab	159,5±16,6 ab	640,6±63,8 ab
7 – 10	56	27,9±1,5 ab	166,3±14,1 a	675,3±61,4 a
11 – 12	19	27,7±1,2 ab	159,5±16,5 a	643,3±67,6 a
13 – 14	15	28,3±1,7 a	156,4±20,2 ab	625,2±83,3 ab
15 - 16	6	26,9±2,1 b	150,1±24,0 b	601,5±88,9 b

PNT: peso nacimiento del ternero, PDTT205: peso de destete ajustado a 205 días de edad, AMD: ganancia diaria de nacimiento a destete.

Letras diferentes indican diferencias significativas ($p < 0,05$)

SP 5 Peso, condición corporal y ganancias diarias de peso en vacas Criollas alimentadas con pasturas megatérmicas.Holgado, F.D.^{1*}, Ortega, M.F.¹, Cantarella, G.² y Martínez, R.²¹Instituto Investigación Animal del Chaco Semiárido (IIACS – INTA). Villa de Leales. (4113) Tucumán – Argentina. ² Facultad de Agronomía y Zootecnia – UNT.*E-mail: holgado.fernando@inta.gob.ar*Weight, body condition and daily weight gain in Creole cows fed with megathermic pastures.***Introducción**

La condición corporal (CC) ha sido propuesta como un indicador del estado nutricional del animal. Sus variaciones anuales, unida a los recursos forrajeros utilizados, a su disponibilidad y calidad, serán de utilidad para definir puntos críticos de control, que permitan establecer estrategias de manejo nutricional y corrección de situación. El objetivo del presente trabajo fue analizar la dinámica anual de variación de peso y condición corporal de vientres Criollos y la ganancia diaria de peso en diferentes periodos, asociando estos cambios con el manejo nutricional y recursos forrajeros utilizados.

Materiales y métodos

Se utilizó pariciones 2011-2015 de vacas del rodeo Criollo de 5, 6, 7-10, 11-12, 13-14 y 15-16 años al parto (EM). Anualmente se registró peso y condición corporal al inicio (PES1 y CCES1), final del servicio (PSS y CCSS), al destete de las crías (PDTT y CCDTT) y al inicio del próximo servicio (PES2 y CCES2). Se evaluó la ganancia diaria de peso en tres periodos; servicio (AMD1), fin de servicio a destete (AMD2), destete a próximo servicio (AMD3) e interanual (AMD4). La alimentación se basó exclusivamente en pasturas megatérmicas (grama Rhodes, Bermuda, y pasto Horqueta) tanto en verde como diferido. El servicio es estacionado (01/12 a 01/03) y el destete se realiza en primera semana de mayo. Se empleó DCA y para el análisis se utilizó proc GLM (SAS, 2004). El modelo incluyó como efectos fijos edad de la vaca (EM) y año de parición (AP). Para EM consideró 6 categorías y para AP, se evaluaron 5 años. Se analizaron los pesos, condiciones corporales y aumentos diarios. Para la comparación de medias se empleó tukey-Kramer.

Resultados y Discusión

Los resultados indican efectos significativos ($P < 0,01$) de EM y AP en las variables consideradas. No hubo interacción entre EM y AP. En el Cuadro 1 se presentan los pesos, condiciones corporales y ganancias diarias de peso

discriminadas por año de parición (AP). En promedio la CC y peso al inicio del servicio (CCES1 y PES1) fue $2,77 \pm 0,38$ y $406,80 \pm 24,98$ kg. Durante los 90 días de servicio se produjo un incremento de 0,60 puntos de condición corporal y 36,6 kg de peso. La ganancia media fue 404 ± 231 g/d. Esto se corresponde muy bien a la situación nutricional del rodeo: pleno crecimiento de las pasturas (gramíneas C4) y al manejo del pastoreo que priorizó la vaca sobre la pastura. Desde salida de servicio a destete, la ganancia (AMD2) media fue de 78 ± 112 g/d, lo que permitió ganar 0,14 puntos de CC. Esto concuerda con el manejo del pastoreo, donde se exigió a las vacas a comer más intensamente, restringiendo en cierta forma el consumo y la calidad de la dieta. De cualquier forma, en esta etapa las vacas ganaron 0,14 puntos de CC.

Desde destete hasta ingreso al próximo servicio todas las vacas perdieron peso y condición corporal. El AMD3 medio fue de -163 g/d ± 118 y se observa una pérdida de $-0,71$ puntos de condición corporal. Esto concuerda con la situación nutricional del rodeo, basada en forrajes diferidos, de baja calidad (%PB y % Digestibilidad). LA CCES2 fue $2,80 \pm 0,34$. Por lo tanto, los puntos de condición corporal ($+0,74$) y kg de peso ($+41,0$) ganados desde inicio del servicio a destete, se compensan con la etapa de destete-servicio ($-0,71$ y $-35,4$ puntos y kg, respectivamente).

Conclusiones

Con una alimentación basada en pasturas megatérmicas, las vacas Criollas ganan peso y condición ($+0,74$) desde el servicio hasta destete; cuando la pastura se encuentra en crecimiento. Desde destete a servicio (pasturas diferidas y rebrote primavera) se produce una pérdida de CC ($-0,71$). Para que la vaca llegue al próximo servicio con una CC de 3 puntos (óptima) debería alcanzar una CC de 3,7 puntos al destete (mayo). Así contar con las reservas necesarias para movilizar durante gestación y primeros meses de lactancia.

Cuadro 1. Pesos, condiciones corporales y ganancias diarias de peso en diferentes momentos del año en vientres bovinos Criollos.

AÑO	NRO	PES1	CCES1	PSS	CCSS	PDTT	CCDTT	PES2	CCES2	AMD1	AMD2	AMD3	AMD4
2011	57	423 a	2,86 b	452 a	3,64 a	461 a	3,64 a	431 a	3,11 a	320 c	158 a	-138 c	23 b
2012	50	425 a	3,08 a	444 ab	3,40 b	456 a	3,54 b	393 c	2,69 b	206 d	206 a	-292 d	-87 d
2013	55	381 b	2,52 c	445 ab	3,30 b	448 b	3,46 bc	389 c	2,30 c	710 a	50 b	-271 d	23 b
2014	60	378 b	2,24 d	430 b	3,17 c	433 c	3,49 bc	431 a	3,14 a	583 b	58 b	-10 a	147 a
2015	76	427 a	3,14 a	446 a	3,33 b	441 bc	3,40 c	418 b	2,76 b	201 d	-84 c	-104 b	-25 c
Media	298	406,80	2,77	443,40	3,37	447,80	3,51	412,40	2,80	404,00	77,60	-163,00	16,20
DE		24,98	0,38	8,11	0,17	11,26	0,09	20,29	0,34	230,84	112,04	118,13	85,95

Letras diferentes en columna indican $p < 0,05$. PES1 y CCES1: es el peso y CC entrada a servicio (01/12/año). PSS y CCSS: peso y CC a la salida de servicio (01/03/año), PDTT y CCDTT: peso y cc al destete de la cría (primera semana de mayo) y PES2 y CCES2: peso y CC al inicio servicio año siguiente. AMD1: ganancia diaria desde 1/12 a 1/3. AMD2: desde 1/3 a 5/5. AMD3: ganancia desde 5/5 a 1/12 y AMD: ganancia desde entrada a servicio año N a año siguiente. Los pesos están expresados en kilos, Las CC en puntos, escala 1 a 5 y las ganancias diarias de peso en gramos/día.

SP 6 Suplementación invernal de vacas Criollas.Holgado, F.D.^{1*}, Ortega, M.F.¹, Cantarella, G.² y Martínez, R.²¹Instituto Investigación Animal del Chaco Semiárido (IIACS – INTA). Villa de Leales. (4113) Tucumán – Argentina. ² Facultad de Agronomía y Zootecnia – UNT.*E-mail: holgado.fernando@inta.gob.ar*Invernal supplementation of the Creole cows.***Introducción**

Es aceptado que una condición corporal (CC) al parto de 3 puntos (en escala 1 a 5) es un valor clave para alcanzar altas tasas de preñez en el próximo servicio (Scaglia, 2004). Sobre la base de una alimentación pastoril basada en gramíneas tropicales, las vacas Criollas pierden condición corporal durante este periodo. Por consiguiente, para llegar con una CC de 3 puntos al parto la vaca debería tener una CC superior a 3 puntos al destete. Si este valor resulta menor al deseado, se dispone de aproximadamente 140 días antes del parto para mejorar la CC del vientre. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la suplementación invernal de la vaca Criolla como alternativa para alcanzar la condición corporal objetivo de los vientres al parto.

Materiales y métodos

Este trabajo fue desarrollado en el INTA de Leales. El clima es subtropical subhúmedo con estación seca. Con 973,3±263,4 mm/año y el 88,2 % concentrado en los meses de Noviembre a Abril. Las pasturas megatérmicas presentan un ciclo de crecimiento de 6 meses y uno de reposo de otros 6 meses. La alimentación del rodeo se basa en el pastoreo de estos recursos forrajeros: en verde y diferidos. El servicio se realiza de diciembre a febrero. Las pariciones se producen entre 15/9 – 15/1. Los terneros se destetan en la primera semana de mayo. Para este trabajo se utilizaron vacas Criollas de 6 a 10 años, preñadas (4-5 meses). Se conformaron 2 grupos de 20 (año 1=2010) y 24 vacas (año 2=2011), de similar CC y preñez al tacto. La mitad recibió suplementación (SUPL) y la otra no (TEST). Se suplementó con expeler de soja, a razón de 2,5 kg/cab/día. Ambos lotes se mantuvieron sobre una misma pastura megatérmica (10 has cada uno). La disponibilidad inicial fue 2.480±269 y 3.520±341 kg/MS/ha, para año 1 y 2, respectivamente. El pastoreo fue continuo y se rotó lotes semanalmente para asegurar similar alimentación.

Se realizó un diseño DCA, siendo la vaca la unidad experimental. Para los análisis se utilizó proc GLM. Se analizó la condición corporal inicial (CCI), final (CCF) y el cambio de CC (VCC = CCF - CCI). Se incluyeron los efectos fijos de tratamiento, año y la interacción entre ambos factores.

Resultados y Discusión

Los resultados obtenidos (Cuadro 1) muestran que la condición corporal inicial no difirió entre años. La CCI promedio fue 3,01 ± 0,26. Es decir que los vientres ingresaron al invierno con la misma CC. La condición corporal final fue significativamente afectada por año y tratamiento. Año representaría variaciones en la cantidad y calidad del forraje disponible. El efecto tratamiento indica que la suplementación permite modificar favorablemente la condición desde destete a parto. La suplementación asignada generó respuestas importantes. En año 1 los vientres suplementados mantuvieron CC, cumpliendo con el objetivo de llegar al parto con CC= 3,00. En cambio, los testigos perdieron 0,45 puntos. En año 2, más favorable desde el punto de vista forrajero, las vacas testigos perdieron puntos de CC y las suplementadas ganaron 0,54 puntos, llegando al parto con una CC= 3,51. Es decir que, para mantener CC, hubiera sido necesaria una menor cantidad de suplemento.

La variación de la CC fue afectada significativamente por el año, el tratamiento y la interacción entre ambos factores. Es decir que, para caracterizar mejor la situación nutricional de los vientres, debería analizarse mejor la cantidad y calidad del diferido a través del tiempo. Las vacas sin suplementación perdieron CC a razón de -0,45 y -0,21 en año 1 y 2, respectivamente. La suplementación permitió en el año 1 disminuir la pérdida de CC (de -0,45 a -0,10) y el año 2 pasar de pérdida (-0,21) a ganancia de CC (+0,54).

Conclusiones

La suplementación invernal de la vaca Criolla preñada, alimentada con pasturas diferidas, tuvo un efecto favorable sobre la condición corporal del vientre. La variación ligada a año indica la necesidad de caracterizar mejor los diferidos. Sería conveniente evaluar diferentes tipos de suplementos y niveles de los mismos, unidos a diferentes calidades del diferido.

BibliografíaSCAGLIA G. 2004. Boletín Nº 84. INIA www.inia.org.uy**Cuadro 1.** Condición corporal inicial (CCI), final (CCF) y variación de la misma (VCC) según tratamientos y años evaluados

Años	Tratamientos	CCI	CCF	VCC
AÑO 1	TESTIGOS	3,00±0,24 a	2,55±0,16 a	-0,45±0,16 a
AÑO 1	SUPLEMENTADAS	3,05±0,28 a	2,95±0,16 b	-0,10±0,32 b
AÑO 2	TESTIGOS	3,04±0,26 a	2,83±0,25 b	-0,21±0,28 b
AÑO 2	SUPLEMENTADAS	2,98±0,26 a	3,50±0,21 c	+0,54±0,33 c

Letras diferentes entre filas indican diferencias significativas (p<0,05). La CC se evaluó con escala 1 a 5 puntos. La suplementación se extendió desde 12/05/10 al 25/08/10 y desde 18/05/11 a 31/08/11. Es decir, tuvo una duración de 105 días en ambos casos

SP 7 Edad de la madre al servicio y crecimiento del ternero en la recría, terminación y el rendimiento de la res.López Valiente, S.^{1*}, Maresca, S.¹, Rodríguez, A.M.¹, Tellería, M.² y Latorre, E.³¹EEA Cuenca del Salado INTA. ²EDP-FAUBA. ³CONICET-UNCPBA-Fac.Cs.Veterinarias.DepTec. y Calidad de Alimentos-Tandil.

*E-mail: lopez.valiente@inta.gob.ar

*Mother's age at matting and calf growth in rearing, finishing phase and carcass dressing.***Introducción**

La edad de la hembra al primer servicio presenta relevancia. Sus condiciones podrían condicionar el crecimiento fetal y afectar el desarrollo intrauterino. Se conoce que la edad de la madre al servicio afecta el peso al nacer de los terneros y su crecimiento durante la lactancia, esto se debería a que las primíparas producen menos leche que las madres múltiparas (López Valiente et al, 2018). Estas diferencias pueden tener un posible impacto sobre el crecimiento de la descendencia durante las etapas de recría y terminación, pudiendo afectar al rendimiento de la canal. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de la edad de la madre al primer servicio y cuantificar su diferencia con hembras múltiparas sobre el crecimiento de la descendencia en la etapa de recría y terminación, cómo afecta al peso de la res y rendimiento de la misma.

Materiales y métodos

El trabajo se realizó en el campo experimental de la EEA Cuenca del Salado (INTA). Se utilizó la descendencia de 19 vacas múltiparas (**Múltiparas**), 15 de vaquillonas de 27 meses (**27**) y 10 de vaquillonas de 15 meses (**15**) de edad al momento del servicio, en un diseño completamente aleatorizado. Las madres provenían de un servicio por inseminación artificial a tiempo fijo. En el mes de noviembre se realizó la inseminación y se utilizó un solo padre. Las madres y los terneros fueron manejados en forma conjunta desde la inseminación hasta el destete. En el mes de julio la descendencia comenzó la recría que estuvo basada en verdeos y silaje de maíz durante el período invernal hasta el mes de octubre que ingresaron a un corral de terminación. Este último se realizó con ración a voluntad en silo de autoconsumo, con una dieta compuesta por 90% de grano de maíz entero y 10% de formulado proteico comercial pelleado. En todo el ensayo los animales de los tres tratamientos recibieron el mismo manejo y alimentación y fueron faenados el mismo día. Se registró el PV (kg) al inicio de la recría (peso recría) y del encierre (peso encierre) y a la faena (peso faena). Se estimaron las ganancias de peso en la etapa de recría (Ganancia R) y terminación (Ganancia T). Se registró el peso de la res y se estimó el rendimiento individual. Las variables se analizaron utilizando el Proc GLM de SAS y se tuvo en cuenta el sexo de la descendencia y la interacción con el tratamiento para realizar los análisis. Las medias fueron comparadas mediante test de Tukey ($\alpha=0.05$). El nivel de significancia utilizado fue de $\alpha:0,05$.

Resultados y Discusión

En el Cuadro 1 se presentan los pesos vivos, las ganancias de pesos en los diferentes periodos, los pesos de las reses y los rendimientos de las mismas. El peso vivo de los terneros de las vaquillonas, **15** y **27**, al inicio de la etapa de recría

fueron en promedio 42 kg más livianos que los terneros hijos de **Múltiparas** ($p<0,01$). Esta situación fue similar sobre el peso vivo al ingreso de la etapa de engorde y el peso vivo de faena, donde los hijos de vaquillonas fueron en promedio 47,5 y 38 kg más livianos que la descendencia de vacas múltiparas ($p<0,01$). Las ganancias de peso durante las etapas de recría y terminación no presentaron diferencias entre los tratamientos (Cuadro 1). Por su parte, las reses que provenían de vaquillonas no difirieron entre si y fueron 22,5 kg más livianas que las provenientes de vacas múltiparas ($p=0,01$).

Cuadro 1. Efecto de la edad de la madre sobre la performance de la descendencia en la etapa de recría terminación y faena.

	Tratamientos			SEM	Valor P
	15	27	Múltiparas		
Peso recría (kg) ¹	183,2 ^a	195,4 ^a	231,3 ^b	28,2	<0,001
Peso encierre (kg) ¹	244,6 ^a	257,9 ^a	298,7 ^b	30,4	<0,001
Peso faena (kg)	368,4 ^a	376,6 ^a	410,5 ^b	36,8	<0,01
Ganancia R (kg/d)	0,64	0,66	0,67	0,12	0,62
Ganancia T (kg/d)	1,3	1,2	1,2	0,17	0,38
Peso res (kg)	196,7 ^a	199,6 ^a	220,6 ^b	22,6	0,01
Rendimiento (%)	53,3	52,9	54,3	0,02	0,63

1. Pesos tomados al inicio de la etapa. ^{a,b,c}Letras diferentes en la misma fila indican diferencias estadísticas ($P<0,05$); 15= vaquillona de 15 meses; 27=vaquillona de 27 meses; Múltiparas=vacas. SEM=error estándar de la media. Ganancia R= ganancia diaria de peso vivo durante la recría. Ganancia T= ganancia diaria de peso vivo durante la terminación.

Conclusion

Las madres de menor edad presentaron un menor peso de la descendencia desde el inicio de la recría y se mantuvo hasta el momento de faena, afectando también el peso de la res. Sin embargo, la ganancia de peso vivo y el rendimiento de las reses no se vieron afectados. Es necesario continuar con estudios que permitan dilucidar los mecanismos que explican si este comportamiento productivo de la descendencia se debe a un efecto de la madre por su condición de primípara o múltipara.

Agradecimientos

Este trabajo se realizó gracias al financiamiento de INTA, INTeA e IPCVA.

Bibliografía

LOPEZ VALIENTE, S., BARRIONUEVO, E., CANAPARO, J., MARESCA, S., RODRÍGUEZ, A.M. y MICCOLI, F. 2018. Revista Argentina de Producción Animal vol. 38 supl. 1: 94.

SP 8 Longitud de vida productiva y su relación con producción en vacas Nelore del trópico boliviano. Comunicación.Ikeda, A.^{1,2,4*}, Hayashi, Y.⁵ y Marini, P.R.^{2,3,4}¹Doctorando ²Facultad de Ciencias Veterinarias. ³Carrera del Investigador Científico. ⁴Universidad Nacional de Rosario – Argentina. ⁵Cooperativa Agropecuaria Integral San Juan de Yapacaní (CAISY), Bolivia*E-mail: atsukoikedakato@hotmail.com*Length of productive life and its relationship with production in Nelore cows of the Bolivian Tropic. Communication.***Introducción**

La raza Nelore es la de mayor importancia entre las razas bovinas destinadas a la producción de carne en Bolivia (Peredo et al, 2012). La longevidad puede ser utilizada como criterio de selección de vacas, con el objetivo de aumentar su potencial reproductivo.

La maximización de la longevidad genera optimización de los beneficios con la disminución de las tasas de descarte involuntario, permitiendo al productor realizar mayor tasa de descarte voluntario, aumentando la ganancia genética (Van Arendonk, 1986). Además, la disminución de los costos de reposición y el aumento del número de vacas en el rebaño, en el ápice de producción, también generan mayor rentabilidad.

El objetivo de este trabajo fue evaluar la longitud de vida productiva y su relación con el comportamiento productivo de vacas Nelore en sistemas de pastoreo del trópico boliviano.

Materiales y métodos

Se utilizaron datos retrospectivos correspondientes al período comprendido entre los años 2005 y 2019, pertenecientes a la Cooperativa Agropecuaria Integral San Juan de Yapacaní (CAISY) ubicada en la Colonia Japonesa San Juan, Santa Cruz, Bolivia (16° 59' 0" de latitud sur, 63° 58' 0" de longitud oeste). Se utilizaron los datos correspondientes a 259 vacas descartadas, de raza Nelore, con un total de 800 partos.

Se analizaron las siguientes variables: Longevidad (L): fecha de descarte o muerte – fecha de nacimiento en días, Producción Acumulada (PAC): productividad acumulada en kg de ternero destetado por año, Índice de carne (IC): PT/L (kg/día), Producción Total (PT): kg de ternero producidos por vaca en su vida y Eficiencia (E): relación de los kilos producidos por kg mantenidos en cada parto. Se obtuvieron los promedios y errores estándar de todas las variables estudiadas. Las vacas se ordenaron de menor a mayor longevidad (L) y se las dividió en tres grupos de igual número (n), conformando tres categorías (c): baja (b), media (m) y alta (a) longevidad (Marini y Oyarzabal, 2002). Se estimaron los promedios y desvíos estándar y las diferencias entre niveles

fueron estudiados mediante Análisis de la Variancia y test de comparación de medias de Tukey-Kramer ($p < 0,05$).

Resultados y Discusión

Se observa que se encontraron tres grupos de vacas con diferencias significativas ($p \leq 0,05$) entre ellas según la longitud de vida, en donde a partir de esa diferenciación se obtuvieron tres categorías.

Los indicadores de eficiencia muestran que las vacas del grupo de mayor longevidad (9,4 años) poseen los indicadores más altos con diferencias significativas ($p \leq 0,05$). Las vacas más longevas poseen más producción acumulada, son las que producen más carne por día de vida, con mayor producción de carne total y las más eficientes en la relación de los kilos producidos por kilos mantenidos. Disponer de indicadores de esta naturaleza a nivel individual permitiría evitar la sobrevaloración de uno de los caracteres involucrados en la caracterización de una buena vaca para carne y permitiría identificar los biotipos más adaptados a los distintos ambientes existentes en cada lugar de producción.

Conclusiones

Se concluye que la longevidad tiene relación con indicadores de eficiencia productiva en vacas Nelore en un sistema a pastoreo del trópico boliviano.

Bibliografía

- MARINI, P.R. y OYARZABAL, M.I. 2002. Rev. Arg. Prod. Anim. 22 (1):29-46
- PEREDO, J.C., ETENSSONO, H.S. y MOLINA-GOMEZ, S.W. 2012. Ganadería de Santa Cruz - Bolivia, pp. 3-20.
- VAN ARENDONK, J. A. M. 1986. Livest. Prod. Sci. 14, 15-28.

Cuadro 1. Promedios y error estándar de las variables de eficiencia productiva por categoría de longevidad.

Categoría	L (días)	PAC (kg)	IC (kg/día)	PT (kg)	E (kg)
Baja (86)	1355±50 c	97,4±2 b	0,150±0,01 c	200,5±30 c	0,473±0,06 c
Media (86)	2066±50 b	124,5±4 b	0,211±0,01 b	446,0±28 b	0,949±0,06 b
Alta (87)	3412±50 a	135,2±4 a	0,240±0,01 a	825,1±27 a	1,703±0,05 a

Letras diferentes en la columna indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

SP 9 Aumento de la receptividad del pastizal natural en la ecoregión de El Caldenal. Comunicación.Anomale, M.V.^{1,2*}, Cola, J.M.¹ y Macor, L.²¹Asociación Argentina de Consorcios Regionales de Experimentación Agrícola. ²Universidad Nacional de Río Cuarto, Departamento de Producción Animal, Cátedra de Producción Bovina de Carne.

*Email: vanomale@unrc.edu.ar, vanomale@crea.org.ar

*Increase of the natural grassland receptivity in El Caldenal ecoregion. Communication.***Introducción**

La receptividad en ambientes de pastizal natural en la región semiárida se ha visto reducida a lo largo de los años por sobrepastoreo y degradación producidos por el pastoreo continuo y el mal manejo de la carga. Productores y técnicos de la ecoregión "El Caldenal" han recurrido a tecnologías de insumos y manejo para aumentar la receptividad en los sistemas de producción bovina de carne. El objetivo del presente trabajo es describir una experiencia de implantación de especies exóticas e intensificación del pastoreo en un establecimiento de esa región.

Materiales y métodos

El establecimiento se ubica cercano a Nueva Galia (San Luis) y desarrolla actividad de cría y recría sobre monte. Se evaluó la implementación de diferentes alternativas: 1) Situación inicial de pastizal natural degradado (PNd); 2) Implantación de especies exóticas mediante siembra aérea (SA) y 3) Pastoreo rotacional intensivo de alta carga y bajo tiempo de ocupación (PRI) en PNd y SA (en adelante PNd_(PRI) y SA_(PRI)). SA se implementó desde 2005 (con registro de datos de campañas 11-12 a 17-18). PRI se incorporó desde la campaña 17-18. El monto de inversión fue de 131 U\$S/ha y 2,15 U\$S/ha, respectivamente. Las acciones realizadas y sus objetivos se muestran en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Descripción de las alternativas tecnológicas.

Implantación de especies exóticas mediante siembra aérea		
Marzo	1° pulverización aérea	Control del tapiz herbáceo
Julio-Sep	1° pastoreo intensivo.	Reducción del residuo vegetal seco.
Noviembre	2° pulverización aérea	Control de nacimientos y rebrotes en especies indeseables.
	Siembra aérea	Introducir otra especie no nativa.
	2° pastoreo intensivo.	Poner en contacto las semillas con la tierra
Pastoreo rotacional intensivo		
División de parcelas con boyero eléctrico.		
Tiempo de descanso aproximado: al menos 45 días.		
Se llevan a cabo entre 3 y 5 pastoreos en el año		
Reducción de la superficie de pastoreo de \cong 200 ha a 45 ha.		
Carga instantánea de 300 a 400 vacas de cría con un tiempo de pastoreo inferior a 5 días.		

La unidad de evaluación (n) es un lote en una campaña. La receptividad se estimó de forma indirecta y se expresó como raciones o equivalente vaca por hectárea (rac/ha o EV/ha) y la producción en kg de ternero destetado.

Para comparar PNd y SA, se realizó un ANOVA con comparación de medias (Test de Tukey). PNd_(PRI) y SA_(PRI) se analizaron descriptivamente.

Resultados y Discusión

En el Cuadro 2 se muestran los resultados para las alternativas utilizadas. Se observó un aumento de la receptividad de aproximadamente 1 EV cada 4 hectáreas mejoradas con SA respecto a la situación inicial PNd.

Cuadro 2. Receptividad promedio para pastizal natural degradado y siembra aérea.

Alternativa	n	Receptividad (rac/ha)	Receptividad (EV/ha)	Producción (kg ternero/ha)
PNd	76	52 (\pm 23) ^A	0.14	13
SA	26	140 (\pm 47) ^B	0.38	39
PNd_(PRI)	2	115 (\pm 8)	0.31	29
SA_(PRI)	4	270 (\pm 63)	0.74	72

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Al implementar PRI (PNd_(PRI) y SA_(PRI)) el promedio del número de raciones prácticamente se duplicó en comparación con PNd y SA, sin embargo es necesario evaluar más años de producción.

Si se considera un precio del ternero de 1,5 u\$S/kg, la inversión realizada para SA se puede recuperar en 4 años en comparación con PNd. Por otra parte, la inversión en PRI se recuperó el primer año en ambos casos.

Conclusiones

Las dos tecnologías mostraron una importante respuesta en la receptividad del ambiente. Complementarias al estudio surgen posibles líneas de trabajo futuro: medición de productividad forrajera, comportamiento animal, distribución óptima de aguadas, ajuste de carga por categoría e impacto en el suelo, la flora y el ambiente.

Agradecimientos

A la empresa que compartió la información y a Rodolfo por su dedicación en la toma de datos. A los técnicos y productores de CREA, INTA y Universidades que aportan a la mejora continua del sistema productivo y promueven la generación de conocimiento regional.

Bibliografía

VALDEZ, H. 2017. 40º Congreso Argentino de Producción Animal. Córdoba. Argentina.

SP 10 ¿Competencia o complementariedad en el pastoreo de vacas Criollas y Angus en pastizales naturales Áridos? Comunicación.

Herrera Conegliano, O.A.^{1*}, Quiroga, R.E.², Blanco, L.J.¹, Jaimes, F.³, Cendoya, M.G.³, Ricci, P.³ y Cibils, A.⁴

¹EEA-La Rioja-INTA, ²EAA-Catamarca, ³Unidad Integrada Balcarce (UIB), ⁴New Mexico State University, EEUU.

*E-mail: herrera.ariel@inta.gob.ar

Competition or complementarity in grazing by Criollas and Angus cows on arid rangelands? Communication.

Introducción

El Chaco Árido ocupa alrededor de 10.000.000 ha. La principal actividad productiva es la cría extensiva de bovinos y caprinos. La vegetación nativa es la fuente principal de alimentación para el ganado, regulada por la ocurrencia de precipitaciones (250-450 mm precipitación anual). En la zona coexisten distintas razas bovinas y el pastoreo conjunto es una práctica habitual. En este trabajo se propuso evaluar si razas distintas tienen patrones de uso diferente del área en pastoreo y si tener más de una raza permitiría hacer un uso espacial más eficiente del pastizal.

Materiales y métodos

Para evaluar la hipótesis planteada se desarrolló un estudio en un potrero de 1183 ha de pastizal natural en el campo anexo Los Cerrillos perteneciente al INTA EEA La Rioja (Lat. 29°58'19,86"S, Long. 65°52'55,84"O). En verano (crecimiento vegetativo) e invierno (reposo vegetativo) de 2016, el potrero fue pastoreado por 52 vacas con ternero al pie, de las cuales se monitorearon 5 vacas de raza Angus (400±10 kg) y 5 Criollo Argentino (380±10 kg). Ambas razas son criadas en la zona. Las 10 vacas seleccionadas al azar se monitorearon simultáneamente 30 días en verano e invierno, usando collares (GPS) sobre el animal. La posición de cada animal se registró a tiempos fijos de 10 minutos. Para el análisis se generaron píxeles de 100 x 100 m cubriendo el área de pastoreo. Se clasificaron los tramos de distancias entre puntos sucesivos, en descanso, traslado y pastoreo, según la distancia fuera <10m, >100m y entre >10<100m, con el software Q-gis y R. Considerando sólo los puntos de tramos de pastoreo, se superpusieron con píxeles del potrero.

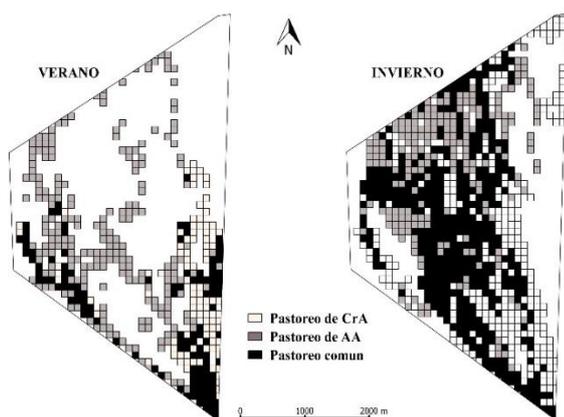


Figura 1. Área pastoreada por vacas de raza Criollo Argentino (CrA) y Angus (AA) en pastoreo conjunto, durante verano e invierno en pastizal natural (1183 ha).

Luego se contabilizaron los puntos por píxel para cada raza y por medio de la herramienta intersección, se calculó el área de pastoreo exclusiva (APE) de cada raza para cada estación, área de pastoreo común (APC), área de pastoreo total (APT), porcentaje de área pastoreada respecto del APT (PAP), para cada estación.

Se excluyeron del análisis los píxeles no pastoreados. El análisis estadístico fue realizado con el Software Infostat, utilizando la prueba de comparación de proporciones de Irwin-Fisher, con un nivel de significación de 0,05.

Cuadro 1. Media ±1 Desvío estándar (DE), del área de pastoreo exclusiva (APE), área de pastoreo común (APC), área de pastoreo total (APT) y porcentaje de área pastoreada (PAP) de vacas de raza Criollo Argentino (CrA) y Angus (AA) en verano e invierno en pastizal natural (1183 ha).

	VERANO		INVIERNO	
	APE (ha)	PAP (%)	APE (ha)	PAP (%)
CrA	90 ^{aB} ±11	21	239 ^{aA} ±33	27
AA	225 ^{bB} ±24	52	216 ^{aA} ±27	25
APC	115 ^{cB} ±18	27	415 ^{bA} ±20	48
APT	430	100	870	100

Letras minúsculas iguales en columna o mayúsculas en fila, indica diferencias no significativas entre razas o estaciones, respectivamente ($p \geq 0,05$).

Resultados y Discusión

Durante el verano, el APE fue significativamente mayor para AA que CrA (P-valor: 0,0007), con una superposición entre ambas del 27% del área de pastoreo total (430 ha, Cuadro 1). En cambio, en el invierno no hubo diferencias entre el APE de AA y de CrA (P-valor: 0,1731), alcanzando un alto porcentaje durante esta estación el APC 415 ha (48% del APT, Cuadro 1). El área pastoreada (AP) por ambas razas fue mayor en invierno que en verano. Sin embargo, este aumento fue mayor para CrA (655 vs. 205 ha) que para AA (632 vs. 340 ha).

Los resultados observados indican que las razas realizaron un pastoreo complementario del pastizal durante el verano, donde la superposición fue baja. En cambio, en invierno se observó una alta superposición entre ambas razas, lo que podría estar indicando competencia entre razas por el uso del forraje.

Sin embargo, sólo se monitoreó un 20% de los animales del potrero (los animales con collar) en un lapso de 30 días en cada estación. Además, suponemos que los cambios en el uso de las áreas fueron graduales a través del tiempo, aunque sólo se haya monitoreado en dos estaciones (verano e invierno).

Conclusiones

El presente estudio estaría indicando que vacas de raza CrA y AA realizan un uso complementario del pastizal durante el verano, mientras que en la estación invernal las razas estarían compitiendo por las mismas áreas de pastoreo. Estos resultados son preliminares (un solo año), por lo que es pertinente continuar con el estudio para analizar patrones de variación inter-anales.

SP 11 Producción de carne en mezclas de cultivos de cobertura. Comunicación.Mattera, J.^{1*}, Pacente, E.M.¹, Restovich, S.¹, Camarasa, J.¹, Scheneiter, O.¹, Jauregui, R.², Garro, L.² y Heinrich, N.²¹INTA EEA Pergamino, Ruta 32 Km 4,5, Pergamino (2700) Bs. As. ²GENTOS S.A. Ruta N°8 Km 208. Urquiza, Pergamino, Prov. Buenos Aires, Argentina.*E-mail: mattera.juan@inta.gob.ar*Livestock production in mixed cover crop . Communication.***Introducción**

El uso de cultivos de cobertura (CC) en rotaciones agrícolas mejora la fertilidad física y química del suelo, lo cual lo convierte en una práctica de interés no solo cuando se busca maximizar la producción sino también por el aporte de servicios ecosistémicos. Los CC pueden ser mono-específicos donde la especie elegida puede destacarse por su efecto sobre el aporte de carbono, la fijación biológica de nitrógeno, la descompactación del suelo, entre otros. La combinación de especies en los CC multi-específicos puede sumar los efectos positivos de cada una de ellas (Restovich et al, 2018). Adicionalmente, el aprovechamiento de los CC con rumiantes puede generar un valor productivo económico derivado de la producción de carne. El objetivo de este trabajo fue cuantificar la disponibilidad de forraje, la ganancia de peso y la producción de carne de un CC multi-específico bajo pastoreo.

Materiales y métodos

Se realizó un ensayo en la EEA Pergamino con un diseño en bloques completos al azar (n=3) y con dos tratamientos: pastoreo del CC y sin pastoreo del CC. Todos los bloques tuvieron la rotación soja-soja y el 22/05/2018 se sembró la mezcla de CC en un suelo Argiudol típico (MO: 3,3%, pH 5,9, Pe 16 ppm en 0-20 cm). La mezcla del CC estuvo compuesta por raigrás anual tetraploide, vicia villosa, trébol persa y nabo forrajero (cultivares de GENTOS S.A.) con una densidad de plantas logradas de 316, 46, 93 y 14 plantas m⁻², respectivamente, a los 34 días desde la siembra. El tratamiento de pastoreo del CC consistió en tres franjas de 0,5 hectáreas y se realizaron dos ciclos de pastoreo (1° ciclo: 6/9/18 al 26/9/18 y 2° ciclo: 27/09/18 al 23/10/18). Los CC fueron pastoreados en franjas bajo un sistema rotativo de 7 y 9 días de permanencia en el 1° y 2° ciclo, respectivamente y 14 días de descanso para iniciar el 2° ciclo. La asignación forrajera fue del 3% de peso vivo para ajustar la carga animal. Se utilizaron cinco novillos británicos fijos por tratamiento (262 ± 4 kg vivo animal⁻¹) y novillos de características similares como animales volantes para ajustar la carga animal. Previo al inicio del 1° ciclo de pastoreo se realizó un acostumbramiento de la dieta de ocho días en otra parcela con el mismo recurso forrajero. Se midió la disponibilidad de forraje al ingreso y a la salida de cada franja de pastoreo sobre tres marcos (1 m²), el porcentaje de MS y la composición botánica en sub-muestras (200 g) considerando como altura de corte 5 cm. Se pesaron los animales al inicio del ensayo, antes del 2° ciclo de pastoreo y al final. Se estimó la ganancia diaria de peso como el cociente entre el aumento de peso en cada ciclo y la cantidad de días. Se estimó la producción de carne como el producto entre la ganancia diaria de peso y la carga animal promedio de cada ciclo de pastoreo. Al retirar los animales de pastoreo y antes del secado de los CC (26/10/2018) se estimó la biomasa aérea en los CC bajo pastoreo (en la franja central) y en las franjas sin pastoreo mediante la misma metodología mencionada para la disponibilidad de forraje pero con una altura de corte al nivel del suelo.

Resultados y Discusión

La producción de forraje y el porcentaje de materia seca del CC fueron similares entre ambos ciclos de crecimiento (Cuadro 1). La composición botánica varió, aumentando la participación de la vicia en el 2° ciclo de pastoreo y decreciendo la participación del raigrás y del nabo. El trébol persa, si bien se implantó correctamente, no llegó a aportar forraje. En relación con la respuesta animal en ambos ciclos de pastoreo la ganancia diaria de peso fue muy elevada, superando el kg diario por animal. En el 1° ciclo la carga media fue mayor asociada con una mayor oferta de forraje, y esto repercutió en la mayor producción de carne, que fue parcialmente compensada por una mayor duración del 2° ciclo de pastoreo (26 días vs. 21 días). Por último, la biomasa aérea al momento de secado del CC fue de 3.320 ± 525 kg MS ha⁻¹ en los CC pastoreados, mientras que en aquellos que no fueron pastoreados fue de 9.002 ± 874 kg MS ha⁻¹.

Cuadro 1. Producción de forraje, composición botánica y respuesta animal de la mezcla de cultivos de cobertura destinada al pastoreo.

Variables	Ciclo de pastoreo	
	1°	2°
Producción de forraje (kg MS ha ⁻¹)	1.967 ± 224	1.715 ± 154
% MS	15,3 ± 0,2	15,7 ± 0,2
Composición botánica (%)		
Raigrás anual	57,0 ± 2,3	43,9 ± 3,2
Vicia villosa	21,1 ± 2,0	38,4 ± 1,8
Nabo forrajero	21,3 ± 2,8	13,3 ± 2,9
Trébol persa	0,1 ± 0	0
Material muerto	0,6 ± 0,3	4,3 ± 1,6
Carga animal media (novillos ha ⁻¹)	7,2 ± 0,4	5,1 ± 0,1
Ganancia diaria de peso (kg día ⁻¹ animal ⁻¹)	1,1 ± 0,6	1,1 ± 0,5
Producción de carne (kg ha ⁻¹)	168 ± 13	146 ± 10

Conclusiones

Se concluye que la mezcla de CC tuvo una alta producción de forraje, ganancia de peso y respuesta animal en función de la época y el periodo de pastoreo a la vez que permite la introducción de una rotación ganadera en el sistema agrícola. La biomasa aérea al momento de secado, aun cuando fue menor en el CC en pastoreo, lo cual favorece el secado del mismo, presentó volúmenes elevados que aportan elementos a los servicios ecosistémicos.

Agradecimientos

Convenio INTA – GENTOS.

Bibliografía

RESTOVICH, S., ANDRIULO, A., PORTELA, S. 2018. Libro. Resumen. Congreso. XXVI Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo. AACs.

SP 12 Respuesta animal sobre pasturas con suplementación energética en áreas deprimidas de la región pampeana.Acosta, A.^{1*}, Bailleres, M.², Acosta, G.¹, Sassou, F.¹, Bengier, E.¹ y Ruiz, O.³¹Departamento de Producción Animal. Facultad de Agronomía. UBA. ²Chacra Experimental Integrada Chascomús - Ministerio de Asuntos Agrarios-INTA. ³INTECH(UNSAM-CONICET)

*E-mail: acosta@agro.uba.ar

*Animal response in grazing systems with energy supplementation in marginal areas in the Pampean region.***Introducción**

La utilización de pasturas de lotus (*Lotus tenuis* L.) para el proceso de engorde de novillos británicos constituye una opción relevante en áreas marginales de la región pampeana. La suplementación energética es una técnica que se complementa con el forraje pastoreado, acelerando la terminación de los animales. El objetivo de este trabajo fue evaluar la respuesta animal en términos de comportamiento ingestivo, consumo de materia seca (MS), ganancia de peso, espesor de grasa dorsal (EGD) y área de ojo de bife (AOB), de novillos británicos durante la etapa de engorde sobre una pastura de lotus, con dos niveles de suplementación energética, en el período estival.

Materiales y métodos

El ensayo se realizó en el Campo Experimental de INTA Chascomús, Buenos Aires. Se estudiaron dos tratamientos: T1: pastoreo de una pastura base lotus (90%) y 10% de *Trifolium repens*, más suplementación energética con grano de maíz partido a razón del 1,5 % (base seca) del peso vivo, T2: pastoreo de la misma pastura, más suplementación energética con grano de maíz partido a razón del 0,8 % (base seca) del peso vivo, en dos períodos: PI (10/12/18 al 5/02/19) y PII (6/02/19 al 31/03/19). Se utilizaron dos grupos de 10 de novillos de raza británica (340 ± 3,9 kg). La asignación diaria de pastura fue de 20 kg MS/animal⁻¹ día⁻¹. El suplemento se suministró una vez al día a las 08:00 y fue consumido en su totalidad. Los animales permanecieron durante el ensayo en la pastura de lotus según el tratamiento. El método de aprovechamiento fue mediante pastoreo rotativo con cambios de parcelas diarios. En los tres últimos días de cada período se midió: comportamiento ingestivo (pastoreo, rumia y descanso) por observación visual cada 5 minutos de 10:00 a 16:00 h, consumo de forraje (por diferencia de biomasa pre y post pastoreo), ganancia de peso vivo (quincenalmente pesadas matinales previo encierro nocturno) y en PII EGD y AOB (ambos con ecografía entre la 12ª y 13ª costilla). Los datos recolectados en cada período se analizaron con un diseño

completamente aleatorizado a una vía de clasificación, utilizando modelos lineales generalizados.

Resultados y Discusión

Al inicio del ensayo el peso vivo de los novillos fue de 340±3,9 kg para ambos tratamientos, al final del mismo se registraron: 440±4,8 kg para T1 y 415±4,5kg para T2. En el Cuadro 1, se presentan los resultados obtenidos. Tanto en PI como en PII el comportamiento ingestivo, no fue afectado por los tratamientos. Las ganancias diarias de peso fueron significativamente superiores en PII (p<0,01), en el tratamiento T1. Esta variable puede relacionarse con el mayor consumo total de materia seca (p<0,01), observado en PII, en ese tratamiento. El mayor consumo puede vincularse con el menor contenido de fibra detergente neutro (FDN) en la pastura en PII (52 % vs 48 %, PI y PII respectivamente, p<0,05). Se señala que ni el EGD (5,66 vs 5,33 mm), ni el AOB (55,18 vs 55,13cm²) para T1 y T2, respectivamente, fueron afectados por el suministro de grano en la dieta.

Conclusión

La terminación de novillos sobre Lotus tenuis puede realizarse utilizando diferentes niveles de suplementación, los resultados del presente trabajo indican que la combinación de pastoreo y suplementación con grano al 1,5 % del peso vivo en PII, resultó ser la más conveniente medida en variables productivas. Adicionalmente, los niveles de suplementación utilizados no modificaron ni el espesor de grasa dorsal ni el área de ojo de bife.

Agradecimientos

Los autores agradecen el financiamiento otorgado por la Universidad de Buenos Aires (UBACyT269BA 2018-2020).

Cuadro 1. Comportamiento ingestivo, consumo y ganancia de peso vivo de novillos en pastoreo.

	Periodo I				Periodo II			
	T1	T2	P	EEM	T1	T2	P	EEM
Past (min)	187	175	ns	27,21	167	198	ns	23,4
Rum(min)	54	49	ns	17,7	46	44	ns	26
Desc(min)	119	136	ns	36,2	147	118	ns	26,6
CMS	7,4	7,1	ns	0,1	9,25	8,3	**	0,13
GDP	0,430	0,480	ns	0,05	0,990	0,720	**	0,04

T1: pastura de lotus, más suplementación energética al 1,5% de PV, T2: pastura de lotus, más suplementación energética al 0,8% de PV. EEM: error estándar de la media. P: ** (p<0,01), ns: no significativo (p>0,05). Past: pastoreo, Rum: rumia, Desc: descanso. CMS: consumo de materia seca, (kg animal⁻¹ día⁻¹). GDP: ganancia diaria de peso, (kg animal⁻¹ día⁻¹).

SP 13 Tecnología de pastoreo directo de remolacha forrajera para el engorde de ganado bovino de carne. Comunicación.Favere, V.M.^{1*}, Murray, J.², Saldías, B.³ y Gibbs, S.J.⁴¹Agencia de Extensión Rural INTA Valle Medio, Villa Galense 575 - (8361) Luis Beltrán, Río Negro – Argentina. ²Koken SA, ³Centre for Dairy Excellence -Vetlife, ⁴Lincoln University New Zealand, Faculty of Agricultural and Life Science.*E-mail: favere.veronica@inta.gob.ar*Technology of direct grazing of fodder beet for the fattening of beef cattle. Communication.***Introducción**

En la Norpatagonia la ganadería bovina ha tenido un importante desarrollo en la última década. El cambio de estatus sanitario, a partir del año 2013, como zona libre de aftosa sin vacunación ha potenciado aún más este crecimiento. Esta situación aumenta las expectativas para la apertura de nuevos mercados. Dentro de la cadena forrajera usada habitualmente, el cultivo del maíz para la confección de silo se utiliza como recurso en los meses de invierno entre mayo a septiembre. La escasa disponibilidad de servicios y logística para la confección del silo bolsa de planta entera de maíz hace que en la generalidad de los casos el silo no logre una calidad adecuada lo que impacta directamente en los resultados de la alimentación.

Luego de una misión técnica a Nueva Zelanda realizada en Marzo de 2017 con productores ganaderos a Nueva Zelanda se pudo observar la utilización de pastoreo directo de la remolacha forrajera. Esta técnica presenta muy buenos resultados desde (Gibbs y Saldías, 2014 y Saldías y Gibbs, 2016) el punto de vista de eficiencia productiva y con un grado de complejidad muy bajo en su manejo ya que se basa en el uso de alambrados eléctricos para delimitar las raciones diarias. Bajo este contexto es que desde INTA se está evaluando el desarrollo y adopción de esta tecnología para la posterior transferencia a productores ganaderos. El objetivo del siguiente trabajo fue medir la performance de animales (ganancia diaria de peso) que consumieron una dieta basada en remolacha forrajera en pastoreo directo de hojas y raíces.

Materiales y métodos

El trabajo se llevó a cabo en Luis Beltrán en la provincia de Río Negro (39,338180 ° latitud y 65,784480 ° longitud). El cultivo de remolacha forrajera fue sembrado en noviembre de 2017 y el ciclo del cultivo se desarrolló en primavera-verano-otoño. El cultivo si bien es bianual se aprovecha en el primer año de crecimiento utilizando para el pastoreo las hojas y raíces. Se realizó una determinación de rendimiento para estimar la cantidad de animales (Gibbs y Hodge, 2015) a alimentar con el recurso. En el mes mayo de 2018 se comenzó con el pastoreo de machos enteros jóvenes raza Hereford que pesaron en promedio 190 kg al ingreso. Diariamente se movía el alambre eléctrico una distancia tal que provea la cantidad de materia seca a consumir por animal. Inicialmente se necesitó hacer un período de acostumbramiento ya que la ingestión sin restricciones tiene alto riesgo de acidosis ruminal pudiendo ocasionar la muerte de los animales (Prendergast y Gibbs, 2015). Al inicio del pastoreo la ración ofertada era de 0,5 kg de MS/animal/día del cultivo de remolacha y en forma conjunta se suministró heno de alfalfa de buena calidad. A medida que se avanzó en la etapa de acostumbramiento los animales aumentaron el consumo de materia seca de remolacha (a razón de 0,5 kg MS/cada segundo día) y se fue disminuyendo el heno de acuerdo a la recomendación de Saldías y Gibbs (2015). El objetivo fue

llegar a que los animales consuman el 90% de su dieta en remolacha forrajera, luego de hacer un acostumbramiento del rumen. La remolacha forrajera en pastoreo directo de planta entera presenta una distribución balanceada entre energía (raíces) y proteína (hojas), pero en esta experiencia se produjo una reducción del área foliar por problemas sanitarios; por tal motivo debimos adicionar a la dieta un suplemento proteico (39% proteína) a razón 1 kg/animal/día para cubrir los requerimientos de los animales. Los animales fueron pesados sistemáticamente cada 15 días a partir del ingreso al cultivo en el mes de mayo para evaluar la ganancia de peso.

Resultados y Discusión

La adaptación al pastoreo fue buena y rápidamente los animales comenzaron a comer el cultivo. No se observaron animales con problemas de acidosis durante la etapa de acostumbramiento que duró alrededor de 20 días.

Los animales se recriaron, engordaron y terminaron en un lapso de 180 días y su peso promedio al final de la experiencia fue de 359 kg por animal.

La ganancia de peso promedio en todo el ciclo de engorde fue de 0,923 kg/animal/día teniendo extremos de 0,57 kg/animal/día en el mes de julio y 1,59 kg/animal/día en el mes de noviembre en la pesada antes de la faena.

Conclusiones

El sistema de pastoreo directo de remolacha forrajera es una alternativa válida para la recría, engorde y terminación de ganado vacuno durante los meses de invierno y primavera temprana y como alternativa al silaje de planta entera de maíz. Las ganancias de peso de los animales estuvieron dentro de los parámetros previstos y acorde con la calidad de la dieta ofrecida.

La técnica de pastoreo directo demostró ser de fácil implementación y de escasa complejidad.

Agradecimientos

Al semillero KWS por el apoyo recibido en todo momento para llevar a cabo el proyecto en Argentina.

Bibliografía

- GIBBS, S.J. y SALDIAS, B. 2014. Proceedings of the Society of Sheep & Beef Cattle Veterinarians of the NZVA Annual Conference. 6.14.2
- GIBBS, S.J. y HODGE, S. 2015. Agronomy New Zealand 45: 57-70
- PRENDERGAST, S.L. y GIBBS, S.J. 2015. Proceeding of the New Zealand Society of Animal Production. Vol 75: 251-256
- SALDIAS, B. y GIBBS, J.S. 2015 Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production 2016. Vol 76: 87-89.

SP 14 Trends of pasture consumption and stocking rates and their impact on milk production in Argentina. Communication.Jáuregui, J.M.^{1,2*}, Berhongaray, G.^{1,3} y Ojeda, J.J.^{4,5}¹Fac. Cs. Agrarias (UNL) ²Gentos S.A. ³CONICET ⁴Tasmanian Institute of Agriculture, University of Tasmania, AU ⁵FCA (UNER)*E-mail: jjauregui@gentos.com.ar*Evolución del consumo de pastura y la carga animal y su impacto en la producción lechera de Argentina. Comunicación.***Introduction**

Most Argentinian dairy farms have more than 50% of their productive area under pastures. Grazed perennial pastures play a key role by contributing to both milk production and sustainability of dairy systems. However, in the last two decades dairy farms have increased the area sown with summer crops for silage and winter grazing crops, and have added more concentrates to their dairy herd diets. Such changes resulted in the intensification of (i) forage and (ii) dairy production, *i.e.* more fodder crop and milk per unit of cultivated land, respectively, but at the expense of a reduction in the area sown with pastures. Such change could expose dairy farmers to increased risk and thus affect the sustainability of these systems (Baudracco et al., 2017).

The objective of this work was to determine the evolution of important indicators of pastoral dairy farming over the last two decades through a literature review. This review is a valuable resource to diagnose the historical and current status of dairy farming in Argentina and could provide insights to develop future management strategies to improve productivity in a sustainable way.

Materials and methods

A literature review was conducted to determine: percentage of grazed pasture in diets of dairy cows (%), pasture consumption per hectare (kg ha^{-1}), stocking rate (SR; fresh + dry cows ha^{-1}) and milk production per cow (MC; litres $\text{cow}^{-1} \text{d}^{-1}$). Papers reported average values of ~ 2.000 dairy farms in total, which were located throughout Santa Fe, Córdoba, Buenos Aires, La Pampa and Entre Ríos provinces. Linear, quadratic and Piecewise regressions were constructed to evaluate the association between factors.

Results and discussion

From 2000 to 2011, the % of grazed forage as component of diet decreased $\sim 50\%$ while the total consumed pasture per hectare was reduced by $\sim 35\%$ (Figs. 1 and 2). After 2011, both trends were reversed and there was a rise in both variables, perhaps due to an increase in the relative price of supplements. However, the rate at which they increased was slower than the previous decrease, maybe due to a shift towards larger Holstein breeds that are not so adapted to grazing and respond better to the use of supplements.

During the same period, SR increased at a rate of 0,03 fresh + dry cow year^{-1} ($y = -0,63 + 0,032x$; $R^2 = 0,55$, $p < 0,01$), possibly due to an increase in the amount of supplements fed per cow ($y = 1124 + 0,56x$, $R^2 = 0,82$, $p < 0,01$), while MC increased until an apparent threshold of ~ 21 litres $\text{cow}^{-1} \text{d}^{-1}$ was reached ($y = 133612,03 + 132,72x - 0,03x^2$; $R^2 = 0,54$, $p < 0,01$). The threshold does not seem to respond to the cows' genotype, but rather to other factors (infrastructure, water troughs, shade for cattle) that prevent cows from reaching their milk production potential (Baudracco et al., 2014). Over the last decade, the use of summer crops for silage and winter grazing has increased and, at the same time, the area sown with perennial pastures has declined. This scenario has led to: (i) a marginal increase in milk

yield per cow (less than 5 litres in the last 10 years) and (ii) a moderate increase in stocking rates (10-20%).

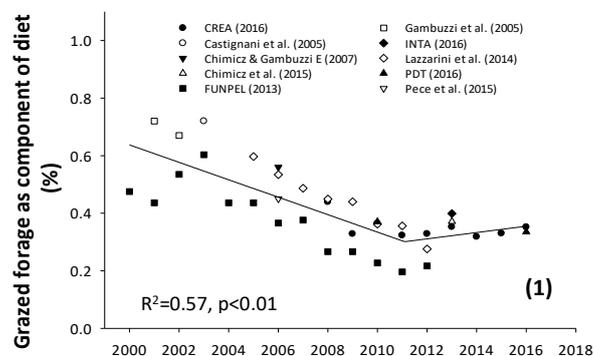


Figure 1. Evolution of the percentage of grazed forage in diets of dairy cows in Argentina from 2000 until 2016. Solid line represents a Piecewise regression between factors ($y = (0,64 * (2011-X) + 0,30 * (X-2000)) / (2011-2000)$, if $x < 2011$; $y = (0,30 * (2016-X) + 0,35 * (X-2011)) / (2016-2011)$, if $x > 2011$)

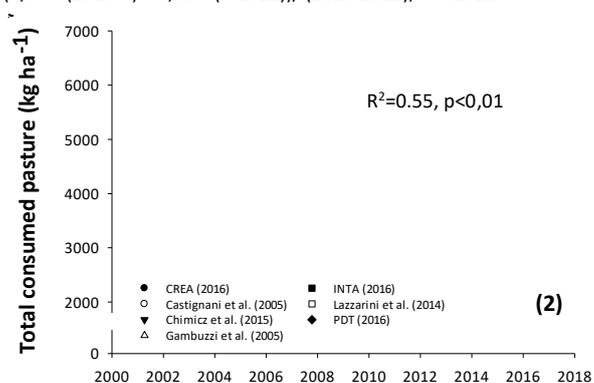


Figure 2. Evolution of total consumed pasture per hectare in dairy farms of Argentina from 2000 until 2016. Solid line represents a Piecewise regression between factors ($y = (6029,6 * (2011,8-X) + 3744,6 * (X-2000)) / (2011,8-2000)$, if $x < 2011,8$; $y = (3744,6 * (2016-X) + 4462,6 * (X-2011,8)) / (2016-2011,8)$, if $x > 2011,8$)

Conclusions

Data indicates that both the % of grazed forage and the total consumed pasture per hectare decreased from the year 2000 until 2012. After 2012, both indicators started to increase, but at a lower rate than the previous decrease. Overall, data shows there is a large potential to increase pasture consumption on dairy farms. This could be critical to improve profitability and resilience of dairy farms, as grass is usually the cheapest feed source for dairy herds (Hanrahan et. al, 2018). Increasing stocking rates could increase pasture consumption due to higher grazing efficiency which could increase dairy farmers' incomes mainly due to a milk cost reduction.

References

- BAUDRACCO, J., LAZZARINI, B., LYONS, N., BRAIDA, D., ROSSET, A., JÁUREGUI, J., MAIZTEGUI, J. 2014. Proyecto INDICES. 97 pp.
 BAUDRACCO, J., MAIZTEGUI, J., JÁUREGUI, J., LAZZARINI, B., ROSSET, A. y GAGLIARDI, R. 2017. Ch. J. Agr. & An. Sci., 33(2), 152-162.
 HANRAHAN, L., MCHUGH, N., HENNESSY, T., MORAN, B., KEARNEY, R., WALLACE, M., & SHALLOO, L. (2018). Factors associated with profitability in pasture-based systems of milk production. J. Dairy Sci., 101(6), 5474-5485.

SP 15 Estrategias de intensificación en sistemas lecheros pastoriles en la región Abasto Buenos Aires. Comunicación.Lara, R.C.^{1,2*}, Baudracco, J.¹ y Lazzarini, B.^{1,3}¹Universidad Nacional del Litoral. FCA, Esperanza. Argentina. ²Universidad Nacional de Luján, Luján. Argentina. ³CONICET*E-mail: rcristianlara@gmail.com*Intensification strategies on grazing dairy systems of Abasto Buenos Aires region. Communication.***Introducción**

En los últimos años, los sistemas lecheros de Argentina se intensificaron, incorporando nuevas tecnologías de insumos y procesos y generando mayor producción de leche por vaca y por hectárea (Lazzarini et al, 2019). Sin embargo, no existen estudios que exploren el impacto de estrategias de intensificación sobre la productividad y los resultados económicos de los sistemas lecheros de la región Abasto de Buenos Aires, Argentina. El objetivo de este estudio fue analizar, la respuesta productiva y económica de distintas estrategias de intensificación sobre el sistema lechero característico de la región Abasto Buenos Aires, mediante el uso de modelos de simulación del sistema lechero.

Materiales y métodos

Se construyó un sistema de referencia (SR) para la región Abasto Buenos Aires, utilizando datos productivos y económicos relevados en 29 tambos durante el año 2015. Las principales características de SR son: 351 (\pm 191) vacas totales (VT) en 214 (\pm 119) hectáreas ($1,64 \pm 0,41$ VT/ha), 57% (\pm 33%) de la superficie ocupada con alfalfa (*Medicago sativa* L.), 19% (\pm 21%) con maíz para silaje (*Zea mays*), 9,5% (\pm 15%) con cultivos anuales de invierno y 14,5% (\pm 17%) de superficie sin cultivos. Las vacas se encuentran en pastoreo todo el año, con un suministro promedio de alimento concentrado de 7,7 (\pm 3,46) kg MS/VO/día (2,5 Mcal EM/kg MS y 16 % PB). El rendimiento estimado promedio de la rotación (promedio ponderado de rendimiento de maíz de silo, cultivo de invierno y alfalfa) es 8.693 kg MS/ha por año.

En base al SR se generaron las siguientes alternativas de intensificación: i) Más alimento concentrado (A1): se incrementó la cantidad y calidad de concentrado ofrecido por vaca/día a 10 kg MS (2,56 Mcal EM/kg MS y 20 % PB); ii) Más carga animal y más producción de forrajes (pasturas y cultivos; A2): se incrementó la carga animal a 2,10 VT/ha y la producción de forrajes a 10.082 kg MS/ha por año (asumiendo mayor fertilización); iii) Más carga animal, más producción de forraje y más alimento concentrado (A3): representa una combinación de A1 y A2, por lo tanto se incrementó la cantidad y calidad de alimento concentrado ofrecido por vaca, la producción de forraje y la carga animal.

Se utilizaron dos modelos matemáticos para simular los cuatro sistemas a investigar: un modelo para predicción del rendimiento de los cultivos (APSIM, McCown et al, 1996) y otro para evaluación productiva y económica del sistema completo (e-Dairy, Baudracco et al, 2013).

Se utilizaron los siguientes supuestos: precio de la leche 0,29 \$US/litro; precio del concentrado 0,22 \$US/kg MS (16% PB) y 0,23 \$US/kg MS (20% PB). Se asumió que 9,2% de la facturación se destinó a mano de obra y 278 \$US/ha/año de alquiler de la tierra. Se asumió una inversión anual de \$US 1.123/VT en todos los sistemas, en instalaciones y equipamientos, y una inversión en maquinarias y mejoras de \$US 617/VT. El incremento en carga animal fue a partir de la reducción de la superficie sin variar la cantidad de vacas.

Resultados y discusión

Las alternativas de intensificación resultaron en mayor productividad y resultado económico que SR (Cuadro 1).

Cuadro 1. Resultados productivos y económicos del sistema de referencia (SR) y las diferentes alternativas de intensificación.

	SR	A1	A2	A3
Productividad (litros/ha/año)	11.715	13.858	14.758	20.690
Eficiencia de pastoreo (%)	64	56	66	63
Pastura consumida (kg MS/vaca/año)	2.071	1.808	1.928	1.524
Pastura consumida (kg MS/ha/año)	5.958	5.202	7.116	6.947
Resultado económico (\$US/ha/año) ¹	463	656	731	1.046
Capital invertido (\$US/ha/año) ²	5.395	5.465	6.944	8.555
Rentabilidad (%) ³	8,6	12	10,5	12,2

¹Resultado económico (\$US/ha/año) = Ingresos leche + ingreso carne – (gastos directos + gastos indirectos + amortizaciones + alquiler de tierra).

²Capital invertido: incluye animales, excluye tierra.

³Rentabilidad: Resultado económico ÷ capital invertido

En A3, aumentó la productividad 18,3%, el resultado económico 41,6% y la rentabilidad 39,5% respecto al SR debido a un mayor suministro de alimentos concentrados. Sin embargo, se observó un efecto de sustitución al disminuir el consumo de pasturas por vaca en 12,7%.

En A2 se incrementó la carga animal (28% respecto a SR), generó un incremento en la pastura consumida por hectárea por año de 19,4% respecto a SR. La producción de leche por vaca disminuyó 1,7% y la productividad aumentó 26%. El resultado económico fue 58% superior respecto a SR.

El sistema A3 generó una productividad 76,6% mayor a SR y 173% superior a la productividad promedio de Argentina (Lazzarini et al, 2019). A su vez, incrementó el resultado económico 125,7% respecto a SR. Resultados similares fueron obtenidos en el centro Norte de Argentina (Baudracco et al, 2017), donde se observaron mejores resultados económicos al incrementar la carga animal, la producción de materia seca de los cultivos de alfalfa y maíz y la oferta de concentrados.

Conclusión

Las alternativas de intensificación analizadas permitirían mejorar el resultado productivo y económico de los sistemas de producción actual de la región Abasto de Buenos Aires, principalmente a partir del incremento simultáneo de la carga animal, el rendimiento de los cultivos y el uso de concentrados, debido a que el incremento en ingresos por venta de leche, que permitirían las estrategias analizadas, supera el incremento en egresos que se produce por aumentar la carga animal y los costos de alimentación

Bibliografía

- BAUDRACCO, J., LOPEZ-VILLALOBOS, N., HOLMES, C., COMERON, E., MCDONALD, K. y BARRY, T. 2013. *Animal*, 7: 870-878
- BAUDRACCO, J., MAIZTEGUI, J., JÁUREGUI, J., LAZZARINI, B., ROSSET, A., GAGLIARDI, R. 2017. *Chilean Journal Animal Sciences*, 33 2:152-162
- LAZZARINI, B., BAUDRACCO, J., TUÑÓN, G., GASTALDI, L., LYONS, N., QUATTROCHI, H. LOPEZ-VILLALOBOS, N. 2019. *Applied Animal Science*. *En prensa*.
- MCCOWN, R., HAMMER, G., HARGREAVES, J., HOLZWORTH, D. FREEBAIRN, D. 1996. *Agricultural Systems*, 50:255-271.

SP 16 Lechería pampeana. Análisis de los tambos según estrato de producción. Comunicación.Litwin, G.^{1*}, Gastaldi, L.², Moretto, M.³, Centeno, A.³, Cuatrin, A.¹, Maekawa, M.⁴, Marino, M.⁴ y Engler, P.¹¹Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. (INTA). CR Entre Ríos, ²CR Santa Fe, ³CR Córdoba, ⁴CR Buenos Aires Norte.*E-mail: litwin.gabriela@inta.gob.ar*Argentinean dairy. Dairy farms analysis according to production stratum. Communication.***Introducción**

La actividad lechera en Argentina se concentra en la región pampeana, área en donde se localizan alrededor de 10722 unidades productivas de tipo comercial. Más del 90% de esos tambos producen menos de 6000 litros por día, restando una pequeña proporción de tambos de mayor escala que aportan más del 30% de la leche (OCLA, 2019).

En este trabajo se describen los sistemas de producción de leche que producen menos de 6000 litros día de la región pampeana clasificados de acuerdo al estrato de producción diaria (litros/día) e identifican diferencias entre los mismos.

Materiales y métodos

El análisis exploratorio se realizó con datos del período julio 2016 a junio de 2017, de 148 tambos de la región pampeana cuyas producciones fueron iguales o inferiores a 6000 litros/día en dicho período. Los casos fueron estratificados según el volumen de producción de leche en: pequeño (P), chico (CH), medio-chico (MCH), medio (M) y medio-grande (MG). Los casos fueron obtenidos de la encuesta sectorial lechera del INTA (Gastaldi et al, 2018).

Los parámetros de cada estrato se compararon entre sí mediante el método Kruskal Wallis.

Resultados y Discusión

En el Cuadro 1 se presentan los resultados obtenidos. La superficie destinada a las vacas adultas (VT) difiere significativamente entre los estratos, a excepción del M, que no se diferenció del MCH ni del MG. El mismo comportamiento presentó el número de vacas (cab VT).

El uso del suelo resultó similar entre estratos, a excepción de los cultivos para silaje y grano que se presentan en menor medida en tambos P y CH. También se destacó una menor participación de forraje conservado y alimento concentrado

en la dieta de las vacas en ordeño en esos estratos. Sin embargo, a pesar del bajo uso de estos últimos alimentos, la eficiencia en el uso de los mismos es menor que en el resto de los grupos ya que los tambos de los estratos P y CH alcanzan muy bajos niveles de producción individual.

A medida que aumenta la escala de los tambos, la eficiencia de producción por unidad de superficie y de mano de obra aumenta. Las diferencias en la productividad y los litros libres de alimentación por hectárea se explicarían por la producción individual de cada estrato y en menor medida por la carga animal, que presenta diferencias estadísticamente significativas al 10%.

Conclusiones

Las estrategias productivas difieren entre estratos, registrándose una mayor intensificación y eficiencia en el uso de los recursos a medida que aumenta la escala de la empresa. La mayor especialización se traduce en una mejor performance productiva, condición necesaria de la viabilidad económica de una empresa.

A pesar de tratarse de escalas de producción diaria bajas, las diferencias encontradas entre los estratos pequeño y chico destacan la necesidad de continuar analizándolos en forma separada.

Bibliografía

GASTALDI, L., CUATRIN, A., CENTENO, A., LITWIN, G., MAEKAWA, M., MARINO, M., MORETTO, M., ENGLER, P. y GALBUSERA, J. 2018. Rev. Arg. Prod. Anim. 38 - 1: 128.

OCLA.2019.<http://www.ocla.org.ar/contents/news/details/13614603-estructura-de-la-produccion-primaria>.

Cuadro 1. Variables principales de los sistemas tamberos de la región pampeana según estrato de producción diaria

Estrato	Pequeño (n=36)	Chico (n=42)	Medio – chico (n=36)	Medio (n=15)	Medio –Grande (n=19)	p
Superficie establecimiento (ha)	109,5 a	166,35 b	202,67 bc	222,87 cd	303,42 d	<0,0001
Superficie vaca adulta (ha VT)	63,46 a	101,87 b	142,99 c	161,1 cd	197,21 d	<0,0001
Superficie arrendada (% sup)	0,61	0,51	0,42	0,38	0,38	0,1515
Vacas adultas (cab VT)	71,82 a	122,13 b	170,38 c	213,5 cd	278,61 d	<0,0001
Relación productiva (VO/VT_%)	0,78	0,78	0,8	0,82	0,82	0,1037
Praderas (% sup)	0,47	0,47	0,44	0,41	0,48	0,9231
Verdeos invierno (%sup)	0,11	0,13	0,11	0,11	0,11	0,5730
Silo y grano (% sup)	0,18 a	0,16 a	0,21 b	0,27 b	0,21 b	0,0007
Forraje verde (% dieta VO)	0,54 a	0,4 b	0,27 c	0,26 c	0,28 c	<0,0001
Forraje conservado (% dieta VO)	0,24 a	0,34 b	0,38 b	0,43 b	0,36 b	0,0005
Concentrados (% dieta VO)	0,23 a	0,26 ab	0,35 c	0,31 bc	0,36 c	<0,0001
Carga animal (VT/ha VT)	1,19	1,28	1,34	1,47	1,59	0,0604
Eficiencia en el uso de concentrados (gr CC/l)	320 ab	280 a	361 b	309 ab	347 b	0,0138
Producción individual (litros VO/día)	13,12 a	16,64 b	18,73 c	19,68 cd	21,95 d	<0,0001
Productividad (litros/ha VT/año)	4294 a	6112 b	7201 bc	8635 cd	10181 d	<0,0001
Productividad mano de obra (litros/EH/año)	93048 a	186183 b	235278 c	255841 cd	329716 d	<0,0001
Litros libres de alimentación (litros/ha VT/año)	2621 a	3899 b	4439 bc	5730 cd	6314 d	<0,0001

Letras distintas en la misma fila indican diferencias significativas (p<0,05)

SP 17 Lechería pampeana. Comparación de tambos pequeños y chicos según productividad. Comunicación.Litwin, G.^{1*}, Gastaldi, L.², Moretto, M.³, Centeno, A.³, Cuatrin, A.¹, Maekawa, M.⁴, Marino, M.⁴ y Engler, P.¹¹Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. (INTA). CR Entre Ríos, ²CR Santa Fe, ³CR Córdoba, ⁴CR Buenos Aires Norte.*E-mail: litwin.gabriela@inta.gob.ar*Argentinean dairy. Small dairy farms comparison by productivity. Communication.***Introducción**

La lechería pampeana atraviesa un proceso de concentración de la producción, que se ve acentuado en los últimos años. Cada vez hay menos unidades productivas con más vacas y que producen más leche. Sin embargo, aún el 63% de los establecimientos tamberos de la región produce menos de 2000 litros diarios (OCLA, 2019). Además de la escala, otra variable clave de la sostenibilidad y competitividad de una empresa es el nivel de eficiencia en el uso de los recursos productivos.

En este trabajo se realiza un análisis exploratorio de las variables de estructura y manejo que explican las diferencias de eficiencia en tambos de baja escala productiva.

Materiales y métodos

El análisis exploratorio se realizó con datos de 78 tambos de la región pampeana cuyas producciones son iguales o inferiores a 2000 litros/d. Los casos fueron obtenidos de la encuesta sectorial lechera del INTA realizada en el ejercicio Julio 2016 a Junio 2017 (Gastaldi et al, 2018).

Las unidades de análisis fueron agrupados en dos estratos según su escala productiva: pequeños (EP - hasta 1000 litros diarios) y chicos (ECH - desde 1001 hasta 2000 litros). Por estrato, los casos se ordenaron en forma ascendente según su eficiencia productiva (litros/ha VT/ año) y se dividieron en dos grupos de igual tamaño, de productividad inferior (PI) y productividad superior (PS). Mediante una prueba de Wilcoxon para muestras independientes se compararon variables representativas de la estructura y manejo de los sistemas.

Resultados y Discusión

En el Cuadro 1 se presentan los resultados. Los grupos de PS muestran diferencias significativas en el nivel de eficiencia alcanzado (litros/haVT/año). En ambos estratos, cuentan con menos superficie y vacas totales. Sin embargo se diferencian respecto a la carga animal (VT/ha VT), que es mayor en ECH pero no en EP. No se diferencian en la cantidad de mano de obra ni en la proporción de vacas en ordeño del total.

El grupo de PS del EP presenta una mayor ocupación de pasturas, mientras que el PS del ECH cuenta con más silajes y granos, con diferencias estadísticamente significativas al 10%. El grupo PS del ECH cuenta con una mayor participación de silajes y rollos en la dieta que el grupo PI, mientras que en el EP no se encontraron diferencias entre la dieta de las VO de los grupos. Las vacas en ordeño logran una mayor producción en el grupo PS y la eficiencia en el uso de los concentrados se diferencia solo en el EP.

Conclusiones

Se destaca la variabilidad y el margen de mejora existente entre tambos de escala de producción similar.

Bibliografía

GASTALDI, L., CUATRIN, A., CENTENO, A., LITWIN, G., MAEKAWA, M., MARINO, M., MORETTO, M., ENGLER, P. y GALBUSERA, J. 2018. Rev. Arg. Prod. Anim. 38 - 1: 128.

OCLA.2019.<http://www.ocla.org.ar/contents/news/details/13614603-estructura-de-la-produccion-primaria>.

Cuadro 1. Comparación de las principales variables de los tambos de baja escala según productividad.

Estrato Productividad	Estrato pequeño (< a 1000 litros/día)			Estrato chico (1001 a 2000 litros/día)		
	Inferior (n= 18)	Superior (n=18)	P	Inferior (n=21)	Superior (n=21)	P
Productividad (litros/ha VT)	2914	5673	<0,0001	4141	8084	<0,0001
Superficie establecimiento (ha)	137,11	81,89	0,0086	227,52	105,17	<0,0001
Superficie vaca adulta (ha VT)	75,72	51,19	0,0266	129,29	74,45	<0,0001
Vacas adultas (cab VT)	83,86	59,78	0,0290	138,14	106,12	<0,0001
Relación productiva (VO/VT_%)	0,75	0,8	0,0547	0,76	0,8	0,0936
Equivalente hombre	3,32	2,83	0,2609	3,42	3,06	0,2215
Praderas (% sup)	0,43	0,52	0,0639	0,44	0,5	0,2174
Verdeos inv. (%sup)	0,11	0,11	0,9873	0,12	0,15	0,1944
Silo y grano (% sup)	0,14	0,22	0,5259	0,14	0,19	0,0311
Forraje verde (% dieta VO)	0,54	0,54	0,6805	0,38	0,43	0,5458
Forraje conservado (% dieta VO)	0,25	0,23	0,5901	0,39	0,29	0,0915
Concentrados (% dieta VO)	0,22	0,23	0,5468	0,23	0,28	0,147
Carga animal (VT/ha VT)	1,17	1,22	0,8002	1,08	1,49	0,0001
Eficiencia en el uso de concentrados (grCC/l)	391	250	0,0155	274	287	0,7342
Prod. individual (litros VO/día)	9,68	16,56	<0,0001	14,52	18,77	0,0007
Producción diaria (l/d)	597,4	727,83	0,1839	1456,18	1535,62	0,3994

Letras distintas en la misma fila indican diferencias significativas (p<0,05)

SP 18 Caracterización física-económica de sistemas modales de producción de leche en la cuenca noreste de Córdoba.Da Riva, M.^{1*}, Pedraza, M.B.¹, Romero, M.G.¹ y Meyer Paz, R.¹¹Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba. Ing. Agr. Félix Marrone 746 Córdoba – Argentina.*E-mail: mdariva@agro.unc.edu.ar*Physical-economic characterization of modal milk production systems in the northeast basin of Córdoba.***Introducción**

La configuración de la estructura productiva de la lechería argentina en la etapa primaria presenta una fuerte heterogeneidad a nivel interregional manifestada en una estructura atomizada donde coexisten unidades de diferente tamaño y modelos tecnológicos de producción. En la provincia de Córdoba se pueden identificar 3 cuencas lecheras de suma importancia: la cuenca sur, la cuenca sureste y la cuenca noreste. Esta última comprende a más de la mitad de los establecimientos de producción de leche a nivel provincial. La hipótesis es que comparando los indicadores físicos y económicos de los sistemas de producción lecheros de alta escala, considerando baja y alta producción, se podrán caracterizar los modelos de la cuenca noreste. El objetivo fue conocer las características físicas y económicas de los sistemas modales de producción de alta escala considerando baja y alta producción en la cuenca noreste de la provincia de Córdoba.

Materiales y Métodos

Se trabajó a partir del registro de productores lácteos (2014) de la Secretaría de Ganadería del Ministerio de Agricultura y Ganadería con 2070 tambos, de los 3253 que hay en la provincia de Córdoba. Los datos se procesaron con el soporte estadístico InfoStat. La cuenca noreste presentaba 1107 establecimientos lácteos inicialmente, a partir de la depuración de datos atípicos quedaron 721 tambos. Para definir los modelos representativos se utilizó la variable vaca totales la cual arrojó un valor medio de 201 con un desvío estándar (DE) de 93 y valores mínimos de 36 y máximos de 478. Con la finalidad de disminuir DE, a partir de la distribución normal se seleccionó el percentil 0,50 y se definió como M1 a los establecimientos que se ubicaban por debajo de este valor y M2 los que se encontraban por encima. Se seleccionó para trabajar este último estrato, considerado como tambos grandes. El mismo procedimiento se realizó con la variable producción de leche diaria individual, para agrupar los establecimientos en dos niveles de producción: baja (BP) y alta (AP). Una vez delimitados los modelos productivos, se realizó un análisis comparativo de los indicadores físicos considerados en los modelos: vacas totales; vacas en ordeño; producción diaria individual; producción total por día;

kilogramos vendidos de ternero y de vacas refugo por año. Como indicadores económicos en los modelos se consideraron: ingresos por ventas de leche, refugo y terneros por año; en cuanto a costos anuales se consideraron los siguientes rubros: producción y henificación de forraje; suplemento y acarreo; mano de obra; reproducción y sanidad; asistencia técnica; mantenimiento y energía; amortizaciones y gastos de estructura. De resultado: beneficios anuales y fondos de libre disponibilidad los que considera sólo ingresos en efectivo descontado los egresos en efectivo.

Resultados

En el Cuadro 1 se muestran los indicadores económicos de los dos sistemas modales de producción y sus respectivos valores considerando ingresos, costos y resultados. En cuanto a los indicadores físicos para los tambos M2 de BP fueron: vacas totales 210; vacas en ordeño 155; producción diaria individual 14,44; producción total por día 2.238; kilogramos vendidos de ternero 7.371 y kilogramos de vacas refugo 23.651 por año; para los tambos de AP fueron: 220; 176; 20,74; 3.650; 10.519 y 32.670.

Conclusión

El aumento en el total de ingresos en los tambos de alta producción se debe a la mayor productividad individual y no al aumento en el número de animales en ordeño.

Considerando que ambos modelos trabajan con valores medios, los indicadores económicos expresan que cuando se pretenda alcanzar alta producción, se deben superar los valores medios del M2 AP.

El aumento en el nivel de producción no origina cambios significativos en los fondos de libre disponibilidad debido al impacto del aumento en los costos totales.

Bibliografía

GARZÓN, J.M., TORRE, N. y BULLANO, F. 2016. Publicación conjunta del IERAL de Fundación Mediterránea y el Ministerio de Agricultura y Ganadería del gobierno de la Provincia de Córdoba. Disponible en: http://magya.cba.gov.ar/upload/Monitor_Agro_Gobierno_Cordoba_Nro7_Febrero_2016.pdf

Cuadro 1. Tambos de alta escala (Modelos M2) según nivel de producción bajo y alto (BP y AP). Indicadores económicos.

Indicadores económicos (\$/año)	M2	
	BP	AP
Ingresos por venta de leche	9.394.845	15.321.882
Ingresos por venta de refugo	898.748	980.100
Ingresos por venta de terneros	331.695	473.344
Costos anuales	11.674.987	18.401.829
Beneficios anuales	- 1.049.700	- 1.626.503
Fondos de Libre Disponibilidad	1.422.944	1.521.632

SP 19 Lechería en Argentina. Instalaciones de ordeño y tratamiento de purines. Comunicación.Maekawa, M.^{1*}, Gastaldi, L.², Moretto, M.³, Centeno, A.², Litwin, G.⁴, Marino, M.¹ y Engler, P.⁴¹Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. (INTA). CR Buenos Aires Norte, ²CR Santa Fe, ³CR Córdoba, ⁴CR Entre Ríos

*E-mail: Maekawa.marina@inta.gob.ar

*Argentinean dairy. Milking facilities and slurry treatment. Communication.***Introducción**

Los sistemas lecheros de Argentina, en los últimos años, han sufrido un proceso de intensificación, que lleva aparejado un incremento de vacas en ordeño (VO). Este aumento no siempre es acompañado por una modernización de las estructuras de ordeño.

En este trabajo se analizan las características de las instalaciones y tratamiento de los purines en los sistemas lecheros de la región pampeana, estratificados según su nivel de producción de leche, a partir de datos obtenidos en la encuesta sectorial lechera del INTA.

Esta información se considera de utilidad para orientar políticas de incentivo de inversiones según escalas productivas.

Materiales y métodos

- Unidad de análisis: establecimiento tambero.
- Período de análisis: 1 julio 2016 al 30 junio 2017.
- Provincias de Santa Fe, Córdoba, Buenos Aires y Entre Ríos.
- Cuestionario con preguntas cerradas. Entrevista personal.
- Tamaño de la muestra: 190 casos

Distribución de la muestra: Asignación proporcional por provincia y por producción diaria de leche por tambo.

- Estratificación: 4 estratos (menos de 2000, etc)

Se realizó análisis estadístico de tipo descriptivo y la comparación de medias fue a través del método de Kruskal-Wallis.

Resultados y Discusión

En el Cuadro 1 se detalla el tamaño de la sala de ordeño por escala productiva. No se encontraron diferencias en la cantidad de unidades de ordeño por equivalente hombre (UO/EH). Se registró una correlación de 0,63 ($p < 0,05$) entre VO y UO, relación que estaría indicando un mayor aprovechamiento de las inversiones a mayor tamaño del rodeo de ordeño.

Cuadro 1. Vacas en ordeño, vacas en ordeño por unidad de ordeño y tiempo de ordeño por vaca en ordeño dividido por estratos productivos.

Estrato (litros/d)	VO	VO/UO	TO (h)	UO/EH
< 2000	76 a	11,91 a	1,99 a	7,06 a
2000 a 3999	147 b	15,58 b	2,60 b	6,42 a
4000 a 9999	260 c	21,33 c	3,56 c	5,79 a
≥ 10000	676 c	35,53 c	5,92 c	8,39 a

(*)Medias con letras distintas difieren significativamente ($p < 0,05$)

Cuando se analizó la información por estratos productivos se evidenció que a medida que los establecimientos tienen mayor cantidad de VO, la cantidad de VO/UO también aumentó y por lo tanto se incrementa el tiempo estimado de

ordeño (TO) de las mismas, para una rutina de 10 minutos (Cuadro 1). Sin embargo, no se encontraron diferencias entre estratos para la cantidad UO/EH.

Las máquinas de ordeño tienen en promedio 9 a 10 bajadas. El 50% se ubica entre los 15 a 30 años, superando su período de amortización. Asumiendo una rutina de ordeño de 10 minutos, el tiempo operativo medio se estimó en 140 minutos por ordeño (2 horas y 20 minutos), existiendo un 21% de casos con rutinas mayores a las 3 horas por ordeño.

Los purines generados durante el ordeño y la limpieza de instalaciones se derivan mayoritariamente a lagunas (75% de los casos), ubicadas a una distancia media de 60 metros de la zona de ordeño. El 11% de los tambos utiliza cámaras y el 14% restante no realiza ningún tipo de manejo. En el 40% de los casos, los purines conservados no son utilizados con fines agronómicos. El 35% de los tambos los utilizan sin separar. Cuando se analizó por estratos (Figura 1), se evidencia que en los tambos pequeños todavía hay un 20% de establecimientos que no realizaron manejo alguno de los purines.

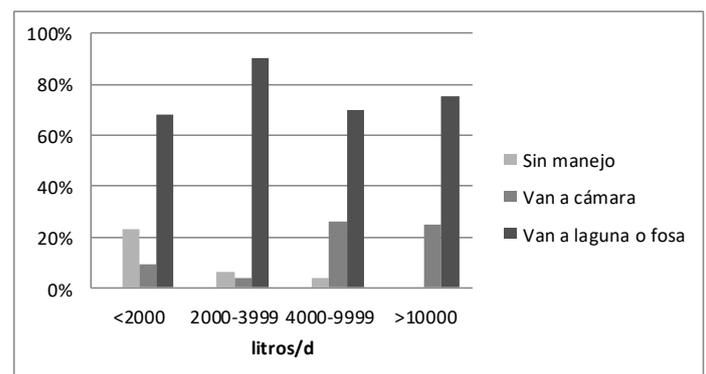


Figura 1. Almacenamiento de los purines generados en la instalación de ordeño

Consideraciones finales

Las instalaciones de ordeño están siendo obsoletas y su dimensionamiento no se ha ido actualizando con la cantidad de vacas que se ordeñan. Esto afecta no sólo a la producción per se, sino también al bienestar de los operarios que tienen que soportar largas jornadas de ordeño.

Es necesario seguir trabajando en el almacenamiento y utilización de los purines generados en el tambo no sólo para reciclar mejor los nutrientes dentro de los establecimientos sino también para que la producción lechera siga siendo amigable con el ambiente.

Agradecimientos

A los productores tamberos entrevistados, a los encuestadores del sector privado y del INTA y a la Dirección de Lechería del Ministerio de Agroindustria de la Nación.

SP 20 Variación de sólidos en leche en los últimos 15 años en tambos comerciales de Trenque Lauquen. Comunicación.

Maekawa, M.^{1*}; Fantino, F.².

¹AER Trenque Lauquen (INTA). Tte Uriburu 259 (6400) Trenque Lauquen, Buenos Aires, Argentina. ² Asesor Privado, Entidad de Control Lechero N°26, Sociedad Rural de Trenque Lauquen.

*E-mail: maekawa.marina@inta.gob.ar

Variation of solids in milk during de the last 15 years on Trenque Lauquen commercial dairy farms. Communication.

Introducción

Numerosos factores intervienen en la variación de la composición de sólidos en leche, dentro de los cuales se encuentran, la raza, etapa de lactancia, edad y alimentación (Larsen et al, 2012).

Además, bajo condiciones de pastoreo, la composición de la leche fluctúa según la estación del año (Gallardo et al, 1990).

En los últimos años, se han presentado muchos casos donde la concentración de proteína bruta (PB) supera a la de la grasa butirosa (GB), a este fenómeno se lo denomina inversión. Para ganado Holstein si la relación GB/PB es menor a 1.18 el rodeo sufre de depresión de grasa (Grant and Kononoff, 2007).

El objetivo del presente trabajo fue describir la concentración de GB y PB y su relación a lo largo del tiempo en los tambos del partido de Trenque Lauquen.

Materiales y métodos

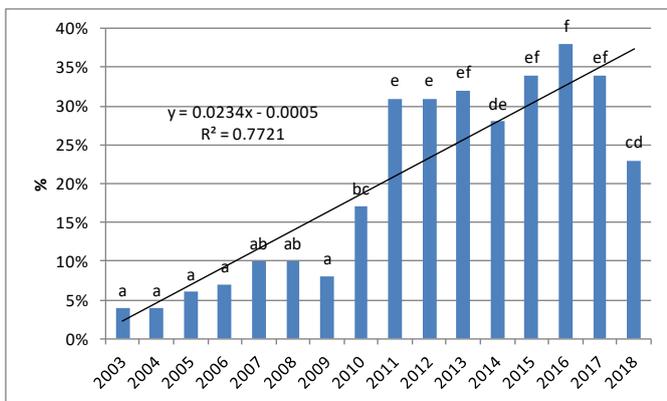
Se analizaron los datos de calidad de leche en muestras de tanque diaria, de tambos que realizan control lechero en la entidad de Trenque Lauquen, desde enero del 2003 a diciembre del 2018. Sólo se consideraron los tambos que realizan análisis de calidad en todas las vacas controladas.

Mensualmente se realizaron análisis de GB y PB de muestra de tanque.

Se hizo un análisis estadístico de tipo descriptivo y la comparación de medias para el porcentaje de tambos invertidos por año y para GB/PB por mes, fue a través del método de Kruskal-Wallis (InfoStat, 2011).

Resultados y Discusión

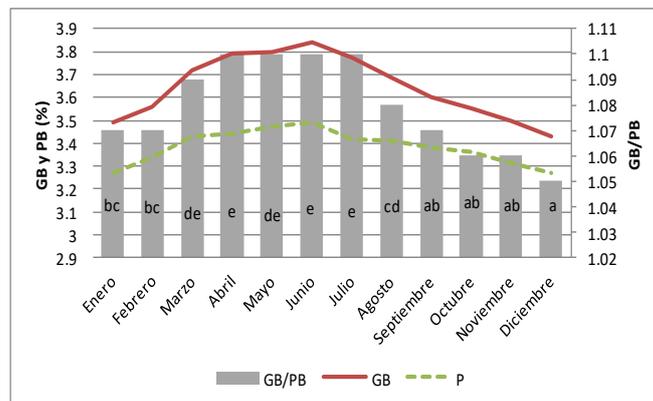
En el año 2003 el porcentaje de tambos que tuvieron por lo menos un mes al año inversión fue del 4 %, llegando a un pico del 38% en el 2016 (Figura 1). Es decir se incrementó en un 850%, esto se revirtió en el 2018, donde disminuye al 23 % el porcentaje de tambos invertidos.



(*) Medias con letras distintas difieren significativamente (p<0,05)

Figura 1. Porcentaje de tambos invertidos que tuvieron por lo menos un mes al año inversión durante el periodo 2003 - 2018.

En la Figura 2 se observó la variación estacional de los sólidos en la muestra de tanque, donde los meses de primavera y verano hay una disminución de GB y por lo tanto hay más casos de inversión.



(*) Medias con letras distintas difieren significativamente (p<0,05)

Figura 2. Variación de la relación GB/PB por mes.

Conclusiones

La composición de sólidos ha cambiado a través del tiempo, en detrimento de la cantidad de GB en leche. Al mismo tiempo se observa que hay variación estacional, siendo los meses de primavera y verano donde mayor incidencia de inversión se encontró. Esto no sólo puede ser un síntoma de algún desbalance y/o problema de salud de las vacas, sino también afectaría a la industria al momento de elaborar sus productos.

Es necesario seguir investigando para saber cuáles fueron los factores que influyeron en este fenómeno.

Bibliografía

GALLARDO, M.A., CASTILLO, A.R., GAGGIOTTI, M.C. y QUAINO, O.R. 1990. Rev. Arg. Prod. Anim. 10 (Supl. 1):3.
 GRANT, R. and KONONOFF, P. 2007. Neb Guide G1358. University of Nebraska-Lincoln Extension, Institute of Agriculture and Natural Resources.
 INFOSTAT. 2011. Grupo Infostat, FCA. Universidad Nacional de Córdoba. Argentina.
 LARSEN M. K., WEISBJERG, M. R., KRISTENSEN, C. B. and MORTENSEN, G. 2012. J. Dairy Sci. 95:5608–5611.

SP 21 Propuesta de evaluación del desempeño innovativo sustentable en PyMES ganaderas del sudoeste semiárido.Scoconi, L.^{1*}, Lauric, A.², De Leo, G.², Piñeiro, V.³, Torres Carbonell, C.², Nori, M.¹, Cordisco, M.¹ y Casarsa, F.¹.¹Departamento de Ciencias de la Administración, Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca, Pcia. Buenos Aires, Argentina.²AER Bahía Blanca y Cnel. Rosales, EEA INTA Bordenave. ³ Departamento de Agronomía, Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca, Pcia. Buenos Aires, Argentina.*E-mail: liliana.scoconi@uns.edu.ar.*Proposal for the evaluation of sustainable innovative performance in livestock SMEs of semi-arid southwestern Buenos Aires.***Introducción**

En el sudoeste bonaerense (SOB) semiárido conviven tres sistemas de producción bovina. El primero de "Baja Tecnología" (BT), históricamente utilizado, desarrolla la producción en campo natural. El segundo, denominado "Tecnología Modal" (TM), más frecuente, emplea campo natural con gran superficie de verdes. Finalmente, el sistema de "Alta Tecnología" (AT) que procura una mejor adaptación frente al cambio climático, utiliza pasturas plurianuales como base forrajera y una planificación según categorías de hacienda. En los tres modelos, el perfil empresarial difiere, afectando la gestión agropecuaria bajo criterios sustentables. El presente trabajo se propone evaluar la sustentabilidad de dichos sistemas tecnológicos a través de indicadores estratégicos que permitan orientar el desempeño innovativo de las PyMEs ganaderas del SOB en el marco de un proceso de control de gestión y autoevaluación para el cambio y la mejora continua.

Materiales y métodos

Se realizó un estudio exploratorio-descriptivo. El análisis se circunscribió al área de influencia de la Agencia de Extensión INTA Bahía Blanca y Cnel. Rosales de la EEA Bordenave. Los indicadores de sustentabilidad se construyeron siguiendo la metodología MESMIS (Maser et al, 1999). Se seleccionaron establecimientos representativos de los sistemas tecnológicos coexistentes, considerando la subactividad cría. Se recolectaron datos a partir de análisis documental y entrevistas a referentes calificados entre marzo y agosto de 2018. Para la fijación de metas, se tomaron los valores que asumiría el sistema de AT y a los que deberían tender los sistemas de BT y TM en la transición tecnológica para la mejora continua. A tal fin, se recurrió a revisión bibliográfica y de estudios empíricos.

Resultados y Discusión

A partir de los atributos de sustentabilidad (Cuadro 1), se observó en la *Productividad*, que las pérdidas en rendimiento y calidad de manejo de los sistemas de BT y TM tienen un alto impacto en los indicadores económicos. El sistema de AT reflejó las mejores condiciones para afrontar los costos fijos, generando un retorno positivo y mayor rotación de los activos. En los atributos *Estabilidad y Confiabilidad* (Figura 1), dada la escasa intervención en el ambiente, el sistema de BT presentó menor riesgo ambiental respecto del sistema de TM, comparable a un sistema de AT, pero con mayor riesgo económico-productivo (valores porcentuales nulos de la meta en los indicadores: % pasturas perennes, servicio estacionado, acortamiento de lactancia y reservas forrajeras). En los atributos *Adaptabilidad y Resiliencia*, el sistema de BT mostró el más bajo desempeño por menor grado de especialización, capacitación, nivel de innovación y competencias de organización productiva. Para el atributo *Equidad*, se advirtió en los sistemas de BT y TM un deficiente desempeño en el

punto crítico impacto ambiental, con aspectos a mejorar en: bienestar animal, gestión de residuos, control de plagas y emisión de gases de efecto invernadero mediante un más ajustado manejo productivo y de la cadena forrajera. Finalmente, el atributo *Autogestión* reflejó resultados más satisfactorios para el sistema de TM, ya que el sistema de BT se identificó cerrado al exterior y con escasa planificación.

Cuadro 1. Atributos, criterios de diagnóstico y puntos críticos en las dimensiones: ambiental (A), económica (E) y social (S) de la sustentabilidad.

Atributo	Criterio	Puntos críticos	Dimensión
Productividad	Vulnerabilidad	Rendimiento	E
		Rentabilidad	E
Estabilidad y Confiabilidad	Reducción del riesgo	Riesgo económico-productivo	E
		Riesgo ambiental	A
Adaptabilidad y Resiliencia	Competitividad con criterio ambiental	Continuidad en la actividad	E, S
		Especialización	E, S, A
		Capacitación	E, S, A
		Innovación	E, A
Equidad	Distribución de costos y beneficios	Capacidad de organización productiva	E, A
		Compromiso con el Desarrollo local	S
		Absorción y difusión de la innovación	E, S, A
		Impacto ambiental	A
		Seguridad alimentaria	E, S
Autogestión	Participación, organización y autogestión	Gestión administrativa	E, S
		Operatividad de prácticas tecnológicas	E, A
		Articulación entre actores locales	S

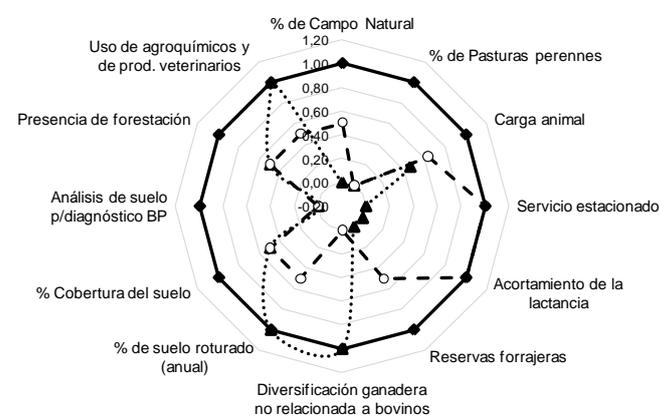


Figura 1. Indicadores de los atributos Estabilidad y Confiabilidad.

Conclusiones

El planteo de BT demostró menor desempeño sustentable global, siendo vulnerable a pesar de reflejar algunas fortalezas ambientales y sociales en atributos de estabilidad, confiabilidad y equidad. El planteo de TM presentó mejores resultados en productividad, adaptabilidad, resiliencia y autogestión, por una mejor gestión del conocimiento y vínculos en la cadena de valor, aunque con mayor riesgo ambiental. En ambos casos, se identificaron acciones de mejora para llegar al sistema de AT, que evidencia mayor desempeño económico, social y ambiental. Como limitaciones del trabajo, sólo se cumplió con un ciclo de evaluación.

Bibliografía

MASERA, O., ASTIER, M. y LÓPEZ-RIDAURA, S. 1999. México, GIRA AC/Mundi Prensa/PUMA, pp. 27-81.

SP 22 Un sistema de producción de leche intensificado a partir del aumento de la carga. Comunicación.

Pece, M.A.^{1*}, Maciel, M.¹, Salado, E.E.¹, Romero, L.¹, Vera, M.¹, Scandolo, D.¹, Vitulich, C.¹, Tieri, M.P.¹ y Cuatrin, A.²
 Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). ¹EAA Rafaela. ²EAA Paraná.

*E-mail: pece.mariela@inta.gob.ar

An intensive dairy system based on the increased of stocking rate. Communication.

Introducción

Un sistema de producción de leche intensivo (UPLI) de la EEA Rafaela (INTA) ha transitado a lo largo de más de 3 décadas de funcionamiento por distintas etapas que comprendieron modificaciones estructurales y planteos productivos (Tieri et al., 2014). Desde el año 2011 se realiza el seguimiento y valoración del proceso de intensificación a través del aumento de la carga, con un abordaje sistémico de la sustentabilidad con la participación de un grupo multidisciplinario. En el presente trabajo se muestran los indicadores productivos, reproductivos y ambientales en dos períodos uno con baja y otro con alta carga animal.

Materiales y métodos

En la UPLI se realiza una rotación que comprende 3 años de pasturas base alfalfa y 2 años de cultivos anuales (maíz) para confección de silaje. Posee un rodeo con vacas cruza Holstein x Jersey con servicio biestacionado en Otoño (Oto, mayo-junio-julio) y en Primavera (Pri, octubre-noviembre-diciembre). La alimentación diaria promedio, expresada en % de la materia seca total consumida, fue 31-47 % pastura (en pastoreo directo), 27-20 % forraje conservado y 43-33 % concentrado en otoño-invierno y en primavera-verano, respectivamente. Se relevó información desde el julio de 2011 a junio de 2018 (7 ciclos productivos), sobre características agroecológicas, superficie, uso de la tierra, dinámica del rodeo (ingresos y egresos), suplementación, productividad, calidad higiénico-sanitaria de la leche, consumo de energía y planteos técnicos (sistemas de labranza, uso de plaguicidas y aplicación de fertilizantes). Se estimaron los indicadores productivos, reproductivos y ambientales, mediante las metodologías descriptas en Tieri et al. (2014), por ciclo y luego se agruparon en dos períodos: PI, 4 ciclos (2011-15) con carga baja y PII, 3 ciclos (2015-18) con carga alta). Los indicadores se compararon mediante la prueba no paramétrica de Mann Whitney ($p < 0,05$).

Resultados y Discusión

Las precipitaciones acumuladas fueron de 1.098 ± 185 y 1.032 ± 278 mm para PI y PII, respectivamente (serie histórica 1930-2010: 945,6 mm). Los indicadores evaluados no presentaron diferencias significativas entre períodos (Cuadro 1). Si bien la carga (vaca total/haVT) tendió ($p = 0,06$) a ser significativamente mayor (+ 20%) en PII, no se detectaron diferencias significativas en la productividad (litros/haVT). El exceso de precipitaciones ocurrido en PII entre enero y abril de los ciclos 2015-16 y 2017-18 (64 y 60% de la precipitación acumulada, respectivamente) ocasionó la pérdida total de las pasturas y complicaciones en el manejo del rodeo que tendieron ($p = 0,06$) a afectar la producción individual y la calidad higiénico-sanitaria de la leche. Esta situación ocasionó una variabilidad en la productividad en PII y la ausencia de diferencias significativas entre períodos. El % preñez general aumentó 8 y 9% en Pri y Oto de PII, respectivamente, aunque la diferencia no fue significativa. El balance de N, el de P y la huella de carbono fueron algo superiores en PII, pero no presentaron diferencias entre períodos.

Conclusiones

La mayor carga en PII se vio reflejada en una mayor productividad (litros/haVT). Bajo las condiciones de intensificación a partir del aumento de la carga los indicadores reproductivos se vieron afectados positivamente y los ambientales se afectaron en escasa magnitud.

Agradecimientos

A D. Arias, A. Plattner y G. Smith por su valioso trabajo.

Bibliografía

TIERI, M.P., PECE, M., COMERÓN, E., MACIEL, M., SCÁNDOLO, D., CASTIGNANI, H., SALADO, E., ROMERO, L., BERCA, R., VERA, M., HERRERO, M.A., CHARLÓN, V. GARCÍA, K. 2014. INTA. ISSN 2314-3126. Año 2 – N° 2.

Cuadro 1. Caracterización productiva, reproductiva y ambiental en dos períodos (PI, carga baja y PII, carga alta)

		PI, carga baja 2011-15 (n=4)		PII, carga alta 2015-18 (n=3)		P	
Indicadores productivos	Superficie (ha)	108		85,7			
	Carga Animal (vaca total/haVT)	1,95±0,04		2,34±0,14		0,06	
	Producción (litros/vaca ordeño/día)	22,2±0,94		21,6±0,81		0,06	
	Productividad (litros/haVT)	13.357±762		14.595±1719		0,40	
	Gramos concentrado/ litro	233±24		266±20		0,23	
	Sólidos útiles (kgSU/ha/año)	987±60		1.105±128		0,40	
Indicadores reproductivos	% preñez General	Pri	Oto	Pri	Oto	Pri	Oto
		69±6	77±8	75±11	84±2	0,63	0,11
Calidad leche	Recuento células somáticas/ml	412.989		819.367		0,06	
		±107.945		±123.195			
	Recuento mesófilas (UFC/ml)	20.841		78.446		0,06	
		±12.950		±39.808			
Indicadores ambientales	Balance de N (kgN/ha/año)	238±30		307±10		0,10	
	Eficiencia uso del N (%)	26±4		22±1		0,34	
	Balance de P (kgP/ha/año)	18±5		27±4		0,11	
	Eficiencia uso del P (%)	44±8		33±4		0,11	
	¹ Huella de carbono (kgCO ₂ eq/litros)	0,76±0,03		0,81±0,09		0,28	

¹ Calculador de emisiones para tambo (CREA).

SP 23 Respuesta productiva de vacas Holstein de distinto genotipo con estrategias de alimentación diferentes.

Armand Ugón, D., Fariña, S., Stirling, S., Martínez, R. y Mendoza, A.*

Institución Nacional de Investigación Agropecuaria.

*E-mail: amendoza@inia.org.uy

*Effect of Holstein genotype and feeding system on productive response of dairy cows.***Introducción**

En Uruguay la producción de leche aumentó considerablemente en la última década, asociada principalmente a un aumento del consumo de concentrados, aunque el consumo de pastura por hectárea no cambió. Si bien existe una oportunidad de mejorar el margen económico a partir de una mayor cosecha del forraje producido, no está clara la respuesta de vacas de distinto genotipo cuando son sometidas a estrategias de alimentación que difieren en el nivel de inclusión de pastura directamente cosechada por los animales. El ganado Holstein de Norteamérica ha sido seleccionado principalmente por producción de leche y en un ambiente de confinamiento, siendo alimentado a base de concentrados y reservas forrajeras. En contraste, el ganado Holstein de Nueva Zelandia ha sido seleccionado por eficiencia de uso del alimento y producción de sólidos en leche, en un ambiente pastoril, con bajo nivel de concentrados. El objetivo fue evaluar la producción de leche y sólidos en vacas lecheras de distintos genotipos, sometidas a diferentes estrategias de alimentación.

Materiales y Métodos

El trabajo reportado corresponde al 1^{er} año de un proyecto de largo plazo que se realiza en INIA La Estanzuela, Uruguay, donde se comparan dos genotipos: Holstein de origen norteamericano (NA, n=60) u origen neozelandés (NZ, n=60). Dentro de cada genotipo las vacas se asignaron equilibradamente (según fecha de parto, paridad, peso e índice económico-productivo) a 2 estrategias de alimentación, que difieren en la cantidad de pastura cosechada directamente por el animal, pero que ofertan una misma cantidad total de materia seca. Pastura máxima (PMAX): la cantidad de pastura cosechada directamente por cada animal a lo largo del año fue la máxima posible según el crecimiento de esta (meta=60% de la dieta anual en base seca), recibían concentrado en la sala de ordeño (33% de la dieta anual, base seca) y el resto se cubrió con reservas forrajeras. Pastura fija (PFIJA): la cantidad de pastura cosechada directamente por cada animal fue fija (33% de la dieta anual, base seca) y el resto fueron reservas y concentrados, ofrecidas en partes iguales como una ración

totalmente mezclada. Los ajustes en las dietas se hicieron semanalmente según la tasa de crecimiento de la pastura y para satisfacer los requerimientos esperados de los animales. La producción de leche individual se registró diariamente. Se tomaron muestras quincenales de leche, durante dos ordeños consecutivos y se analizaron con el método infrarrojo medio para determinar la concentración de grasa y proteína. Los resultados se analizaron con un modelo lineal mixto que incluyó los efectos fijos: estrategia de alimentación (E), genotipo (G), quincena de medición (Q), las interacciones simples entre estos efectos (ExG, ExQ, GxQ), y la vaca como efecto aleatorio.

Resultados y Discusión

El porcentaje real de pasturas, concentrados y reservas en la dieta anual (base seca) fue 32%, 35%, 33%, y 43%, 31% y 26% para las estrategias PFIJA y PMAX, respectivamente. Se reportó una interacción ExG para producción de leche, donde no hubo diferencias entre estrategias de alimentación en las vacas NZ, mientras que PFIJA-NA produjo más leche que PMAX-NA (Cuadro 1). También hubo interacción ExG para kg de proteína, donde dentro del genotipo NZ no hubo diferencias entre estrategias, pero sí para el genotipo NA, siendo mayor la producción de PFIJA-NA. Estos resultados pueden deberse a una mayor producción en lactancia temprana, debido quizás a una oferta de nutrientes más estable en PFIJA respecto a PMAX, pues en esta última la proporción de pastura en dieta podía variar semanalmente según su tasa de crecimiento y habría beneficiado al genotipo NA, con altos requerimientos de nutrientes. Hubo una interacción ExG para kg grasa, donde el genotipo NA y PMAX-NZ produjeron más que PFIJA-NZ, por una mayor producción de leche en las NA y una mayor concentración en PMAX-NZ. El porcentaje de grasa y proteína tendió a ser o fue mayor, respectivamente, en vacas NZ respecto a NA, pero no hubo interacción ExG para estas variables.

Conclusión

Los resultados demuestran que vacas de origen NA expresan distinto potencial productivo según las estrategias de alimentación a las que fueron sometidas, mientras que las de origen NZ, a excepción de la producción de grasa, no fueron afectadas por las estrategias de alimentación.

Cuadro 1. Producción y composición de leche ajustada a 305 días de los distintos genotipos en diferentes estrategias de alimentación

	NZ		NA		EEM	P>F				
	PFIJA	PMAX	PFIJA	PMAX		E	G	ExG	ExQ	GxQ
kg leche/día	23,8c	24,5c	28,4a	26,9b	0,57	0,47	<0,0 1	0,04	0,004	0,63
% grasa/día	4,17ab	4,34a	4,07b	4,13ab	0,078	0,12	0,06	0,49	<0,001	0,392
kg grasa/día	1,00b	1,08a	1,14a	1,08a	0,029	0,61	0,02	0,012	0,006	0,614
% proteína	3,61a	3,67a	3,32b	3,34b	0,035	0,62	<0,01	0,90	0,777	0,023
kg proteína/día	0,86b	0,90ab	0,93a	0,87b	0,020	0,67	0,23	0,01	0,001	0,513

Letras distintas indican diferencias significativas. EEM= error estándar de la media. P>F nivel de significancia

SP 24 Efecto del control del ambiente productivo fuera de la parcela sobre el comportamiento en pastoreo de vacas Holando a inicio de la lactancia.

Rivoir, C., Gil, L.*, Mackinnon, M.S., Alvarez, F.R., Lust, P., Simeto, C. y Chilbroste, P.

Facultad de Agronomía EEMAC, Paysandú, Uruguay

*E-mail: luciagilz14@gmail.com

Effect of the environmental control outside of the grazing plot on the ingestive behavior of Holstein grazing dairy cows in early lactation.

Introducción

El manejo y el ambiente productivo afectan el confort y comportamiento de vacas al inicio de la lactancia. Los sistemas modernos de producción de leche combinan encierros en ambientes controlados con sesiones de pastoreo. Los costos de las instalaciones son muy importantes y existen alternativas de menor costo para ofrecer el alimento en corrales a cielo abierto. Es importante conocer si se justifica la inversión en corrales con mayor tecnología que aportan mayor confort a los animales asegurando áreas de descanso, ventilación y control del estrés calórico. La importancia de éstos factores podría mejorar el bienestar de los animales y redundar en una mayor eficiencia de cosecha de forraje con una posible mayor producción lechera.

El objetivo de este estudio fue evaluar el comportamiento ingestivo en la pastura de vacas lecheras al inicio de la lactancia con diferentes niveles de control del ambiente productivo bajo encierro.

Materiales y métodos

El trabajo se llevó a cabo en Facultad de Agronomía UdelaR - Paysandú, Uruguay, desde el 22 de marzo al 9 de abril de 2019. Se evaluaron dos tratamientos: a) alto control (AC) basado en un sistema de encierro en establo (cama caliente, ventilación y aspersión) en la tarde con suministro de dieta parcialmente mezclada (DPM) y una sesión de pastoreo matutina (AC-DPM; N=10) y b) bajo control (BC) en sistema de encierro a cielo abierto con suministro de DPM en la tarde y una sesión de pastoreo matutino (BC-DPM; N=10). Las variables evaluadas fueron tasa de bocado (TB; bocados/min) y duración de la primera sesión de pastoreo (PSP; min) de vacas lecheras en ordeño (VO) de raza Holando de parición de otoño durante la primera sesión de pastoreo matutino (07:00-11:00 horas) sobre *Festuca arundinacea* (cv. Fortuna) de segundo año, con una disponibilidad promedio de 3171 kg MS/ha, en franjas de ocupación semanal, durante tres semanas. El comportamiento de las VO se determinó al momento de ingreso y salida de la parcela semanal. Los animales del experimento pesaron 625 ± 107 kg, con una condición corporal $3 \pm 0,26$ con 4 a 20 días en leche.

El comportamiento animal se evaluó mediante apreciación visual (cada diez minutos) con observadores entrenados, durante la PSP en el día de entrada y salida de la franja semanal. El criterio utilizado para determinar la

finalización de la PSP fue cuando la vaca se encontró por más de diez minutos sin actividad de pastoreo.

El análisis de la información se realizó con un modelo mixto de medidas repetidas en el tiempo con tratamiento, número de lactancia (Primíparas/Múltiparas) y momento de pastoreo (Inicio/Fin del período de ocupación de la parcela) como efectos fijos utilizando el PROC Mixed de SAS.

Resultados y Discusión

No hubo interacción entre momento y tratamiento para ambas variables evaluadas. El largo de la PSP fue significativamente mayor en AC-DPM que en BC-DPM y en múltiparas que en primíparas para ambos tratamientos (Cuadro 1), a su vez fue mayor al inicio que al final del periodo de ocupación de la parcela lo que podría estar relacionado con los cambios en la estructura de la pastura a lo largo del período de ocupación.

En cuanto a la TB, no difirió significativamente entre tratamientos, así como tampoco con el número de lactancia o el momento de ocupación de la franja semanal.

Conclusiones

El menor largo de PSP del tratamiento BC-DPM podría estar influenciado por las condiciones de altas temperaturas, teniendo menor oportunidad de recuperación nocturna Saravia et al (2011), lo cual repercute sobre el comportamiento ingestivo en el pastoreo.

El menor tiempo del largo de la PSP en vacas primíparas se puede explicar por poseer mayores restricciones para satisfacer sus requerimientos energéticos según Chilbroste et al (2012).

Agradecimientos

Los autores agradecen a Pablo Chilbroste, Ing. Agr. PhD. por brindarnos la oportunidad de presentar este trabajo y a el equipo de Bovinos de Leche de la EEMAC.

Bibliografía

- CHILBROSTE P., MATTIAUDA D.A., BENTANCUR O., SOCA P. y MEIKLE A. 2012. Animal Feed Science and Technology 173, 201–209
- SARAVIA, C., ASTIGARRAGA, L., VAN LIER, E. y BENTANCUR, O. 2011. 1 (1): 221–234. Editorial: Universidad Autónoma de México, Chapingo. ISSN/ISBN: 9789688395868.

Cuadro 1. Largo de la primera sesión de pastoreo y Tasa de bocado según tratamientos, categorías y momento de pastoreo.

Variable	Tratamiento		EEM ¹	Categoría		EEM ¹	Pastoreo		EEM ¹
	AC-DPM*	BC-DPM**		Primíparas	Múltiparas		Inicio	Fin	
Largo de PSP (minutos)	55,6a	36,8b	4,4	41,3b	51,1a	4,3	50,4a	42,0b	3,9
TB (boc/min)	40,7a	36,8a	1,7	38,3a	39,3a	1,6	40,0a	37,5a	1,4

Letras distintas en la misma fila indican diferencias significativas ($p < 0,05$), ¹Error estándar de la media

SP 25 Efecto del ambiente en la producción de leche en vacas Holando.

Lust, P.* , Alvarez, F.R., Rivoir, C., Gil, L., Mackinnon, M.S., Simeto, C. y Chilibroste, P.

Facultad de Agronomía EEMAC, Paysandú, Uruguay

*E-mail: pedrolustt@gmail.com, fradea.16@gmail.com

*Effect of the environment on milk production of Holstein cows.***Introducción**

Los sistemas de producción de leche con base pastoril se enfrentan a diversas condiciones climáticas como son las precipitaciones, temperaturas elevadas, humedad, granizo, entre otras. Esto repercute negativamente sobre la producción de leche, principalmente las elevadas temperaturas que resultan en un estrés térmico para el animal. Existen diferentes niveles del control del ambiente (cama caliente, ventilación, aspersores de agua, sombra) que afectan en diferente medida al confort animal y por ende a la producción.

El objetivo de este trabajo es cuantificar las diferencias observadas en la producción de leche de un rodeo compuesto por vacas primíparas y multíparas frente a dos escenarios de ambientes productivos.

Materiales y métodos

El trabajo se llevó a cabo entre el 22 de marzo y el 9 de abril del 2019 en las instalaciones de la Estación Experimental Mario. A Cassinoni (EEMAC), Facultad de Agronomía, Uruguay.

Se evaluó la producción individual y producción de sólidos (grasa + proteína) de vacas lecheras de raza Holando durante un período de tres semanas. La producción se determinó diariamente.

Se seleccionaron 20 animales al azar, de parición de otoño resultando así en dos tratamientos: a) un sistema de encierre en establo que posee ventilación, aspersores de agua, cama caliente y suministro de una dieta parcialmente mezclada (DPM) combinado con pastoreo intensivo (ACA-DPM; N=10), y b) sistema de encierre a cielo abierto, con sombra, agua, suministro de DPM y pastoreo intensivo (BCA-DPM; N=10).

Ambos tratamientos tienen en común que realizan pastoreo matutino de una pradera de *Festuca arundinacea* (cv. Fortuna) de 2do año.

Para el análisis de resultados se utilizó un modelo de medidas repetidas en el tiempo con tratamiento, número de lactancia y semana como efectos fijos y vaca como efecto aleatorio. La medida repetida se realizó sobre la vaca a lo largo de las 3 semanas y la estructura de covarianza seleccionada fue autoregresiva de primer orden.

Resultados y Discusión

No se detectó diferencia en producción de leche entre tratamientos pero sí en producción de sólidos (Cuadro 1). Las vacas produjeron más leche y sólidos que las vaquillonas ($p < 0,01$; Cuadro 1) y la producción de leche aumentó entre la semana uno y las siguientes seguramente debido al aumento en los días post parto. No se detectó interacción tratamiento * semana.

Conclusiones

Las vacas produjeron la misma cantidad de leche con independencia del ambiente fuera del área de pastoreo pero no así los sólidos.

Sin embargo para las diferencias observadas, tanto entre categorías (Primíparas vs Multíparas) como en semana de producción en el ensayo, el clima no fue un factor determinante en las mismas, por lo que los resultados son acorde a lo esperado.

Agradecimientos

Los autores le agradecen a Pablo Chilibroste, Ing. Agr. PhD y a el equipo de Bovinos de Leche de la EEMAC por permitirnos formar parte de este experimento y la oportunidad de presentarlo.

Cuadro 1. Producción de leche según tratamiento y categoría.

Variable	Tratamiento		EEM ¹	Categoría		EEM ¹	Semana			EEM ¹
	ACA-DPM	BCA-DPM		Primíparas	Multíparas		1	2	3	
Producción de leche (litros/día)	26,6a	26,3a	0,72	23,3b	29,6a	0,64	23,6b	27,3a	28,4a	0,95
Producción Sólidos kg/día	1,89b	2,14a	0,057	1,74b	2,29a	0,04	2,02a	1,95a	2,09a	0,08

Letras distintas en la misma fila indican diferencias significativas ($p < 0,05$), ¹Error estándar de la media.

ACA= alto control del ambiente; BCA= bajo control del ambiente; DPM= dieta parcial mezclada

SP 26 ¿Puede la intensidad de defoliación de una pastura mixta incrementar la producción de leche?

Fast, O.*, Chilibroste, P., Menegazzi, G., Oborsky, M., Soca, P. y Mattiauda, D.A.

EEMAC, Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Uruguay.

*E-mail: olitofast@gmail.com*Can the defoliation intensity of a mixed pasture improve the production of milk?***Introducción**

La relación planta-animal ha sido el foco de muchos trabajos realizados en sistemas pastoriles. El entendimiento de las interacciones y limitantes, tanto de la pastura, como del animal, tiene el potencial de incrementar la eficiencia de uso de los recursos y la performance productiva de los mismos.

El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de dos intensidades de defoliación (ID) aplicadas en una pastura a base de *Festuca arundinacea* en primavera sobre la producción de leche (PL) y su composición, en vacas lecheras en lactancia media.

Materiales y métodos

El experimento se desarrolló en la estación Experimental Mario A. Cassinoni (EEMAC), Facultad de Agronomía. Se utilizó un diseño en bloques completamente aleatorizados, con 4 bloques espaciales. La unidad experimental estuvo constituida por parcelas de 0,3 ha (4 parcelas por tratamiento) de una pastura de *Festuca arundinacea* y *Lotus corniculatus* de segundo año de implantación (Biomasa al inicio: 3470 ± 540 kgMS/ha; altura al inicio: 28 ± 7,9 cm); y cada parcela fue pastoreada por 3 animales. Los tratamientos fueron dos ID: Tratamiento Control (TC) y Tratamiento Laxo (TL) de 9 y 15 cm de altura promedio remanente, respectivamente. Esta altura se midió con la metodología de sward stick. El criterio de entrada a la pastura fue cuando la festuca alcanzaba el estado de 3 hojas totalmente desarrolladas. Se realizó un período de pastoreo, donde la ocupación de los animales se definió por los días que demoraron las parcelas en alcanzar la altura remanente promedio objetivo de cada tratamiento, siendo para este caso, 8 y 6 días de ocupación para TC y TL, respectivamente. Se utilizaron 24 vacas Holstein multíparas paridas de otoño, agrupadas por el número de lactancias, peso vivo (584 ± 47,2 kg), fecha de parto y condición corporal (2,8 ± 0,26). Las vacas se ordeñaron dos veces al día, a las 4:00 y a las 16:00; donde se midió la PL a diario, y para el análisis de la producción se tomaron tres momentos del período de pastoreo: al inicio (I), al medio (M) y al final (F). El momento I consistió en el segundo día del período de ocupación (PO), el momento F del último día y el momento M se definió como los días al medio entre estos dos momentos. También se tomaron muestras de leche para analizar su composición en dos momentos: al inicio (I) y al final (F). Con una dieta 100% pastoril, los animales tuvieron acceso a la pastura desde las 8:00 hasta las 14:00, y desde las 17:00 hasta las 3:00.

Para el análisis estadístico se usó un modelo mixto (Glimmix procedure, SAS 9.2, 2010) tanto para la PL, como para los datos de composición; donde se consideró el efecto del tratamiento, del momento y su interacción como efectos fijos; mientras que el bloque se trabajó como efecto aleatorio.

Resultados y Discusión

Los animales de TL produjeron más leche que los de TC y el efecto del momento también fue significativo (Cuadro 1). La caída de PL a lo largo del período (Figura 1) puede estar dada

por la disminución en el tamaño del bocado y la calidad de la pastura ofrecida, a medida que pasan los días de pastoreo.

Cuadro 1. Efecto de dos intensidades de defoliación sobre la producción y composición de leche de vacas Holstein de lactancia media.

	TC ¹	TL ²	EEM ³	Significancia ⁴		
				T ⁵	M ⁶	TxM
Producción diaria individual (litros)	16,1	17,8	1,13	*	**	NS
Contenido de grasa (%)	3,64	3,72	0,201	NS	NS	NS
Producción de grasa (kg/d)	0,59	0,63	0,052	NS	*	NS
Contenido de proteína (%)	3,24	3,35	0,084	NS	**	**
Producción de Proteína (kg/d)	0,52	0,58	0,038	NS	**	NS

¹Tratamiento control = 9 cm altura remanente objetivo; ²Tratamiento laxo = 15 cm altura remanente objetivo; ³Error estándar de la media; ⁴NS = p>0,05; *, p<0,05; **, p<0,01; ⁵T=Tratamiento; ⁶M=Momento.

En cuanto a la composición de la leche no hubo efecto del tratamiento (Cuadro 1). Sin embargo, en el caso de la proteína, tanto para contenido como para producción, resultó ser diferente entre momentos. Además, se registró una interacción entre tratamiento y momento para el contenido de proteína (Cuadro 1) donde el contenido de proteína para TL tendió a mantenerse más estable (3,34 y 3,37 ± 0,083 para I y F, respectivamente), mientras que en TC el contenido tendió a bajar hacia el final del PO (3,33 y 3,26 ± 0,084 para I y F, respectivamente).

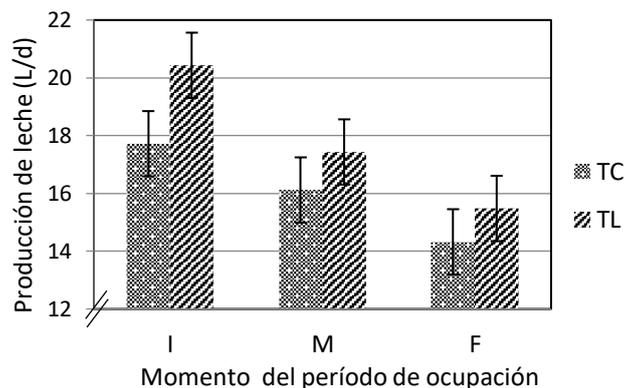


Figura 1. Evolución de la producción de leche (litros/d) para los ID control (TC) y laxo (TL) en los tres momentos del pastoreo: inicio (I), medio (M) y final (F).

Conclusiones

Estos resultados muestran que manejos de intensidades de defoliación más laxas (15 cm) en pasturas a base de *Festuca arundinacea* pueden mejorar la performance productiva de vacas Holstein en lactancia media.

SP 27 Evaluación del grado de bienestar animal en tambos bovinos del Valle de Lerma (Salta). Comunicación.Martínez, G.M.^{1*} y Suarez, V.H.²¹EEA Salta (INTA) Ruta Nacional 68 km 172 (CP: 4403) Cerrillos, Salta – Argentina. ²INTA IIACS-CIAP con sede en EEA Salta.*E-mail: martínez.gabriela@inta.gob.ar*Evaluation of the degree of animal welfare in dairy farms of Lerma Valley (Salta). Communication.***Introducción**

Actualmente en los países desarrollados, el bienestar animal ha pasado de ser considerado una amenaza para la producción animal a ser percibido como una oportunidad de negocio y está siendo incorporado por muchas industrias en sus estrategias de mercado. Esto se basa en que, al aumentar el bienestar de los animales, además de cumplir con principios éticos, se mejora la eficiencia empresarial, se cumple con las expectativas de los consumidores y se satisface la demanda del mercado. En el país si bien no existen regulaciones específicas en cuanto al bienestar de los animales de tambo, cada vez más los productores se ven obligados a incrementar la competitividad para no cerrar sus explotaciones. Es así, y con la premisa de contribuir a detectar puntos críticos, que el objetivo del presente trabajo fue el de evaluar el grado de bienestar animal en tambos bovinos de la cuenca lechera del Valle de Lerma.

Materiales y métodos

Se seleccionaron 6 tambos representativos en cuanto al sistema productivo de la cuenca del Valle de Lerma. Tambos pastoriles con altos niveles de suplementación (65-70%) y 190 (± 43) vacas en ordeño. Los encargados de estos establecimientos fueron consultados el día previo a la visita respecto a si estaban interesados en ser monitoreados. La estación del año elegida para llevar adelante el presente trabajo fue el verano dado que resulta ser el momento en la cuenca salteña más limitante fundamentalmente por las temperaturas y la mayor concentración de precipitaciones. Para la evaluación del grado de bienestar animal se utilizó el protocolo propuesto por Martínez y Suárez (2017). Se relevaron 12 índices: prevalencia de animales con baja condición corporal (B:<11, R: 11-22, M:>22), prevalencia de animales con excesiva condición corporal (B:<6, R: 6-21, M:>21), índice de enfermedades podales (B:<16, R: 16-35, M:>35), índice de suciedad (B:<39, R: 39-70, M:>70), índice de California Mastitis Test (B:<36, R: 36-50, M:>50), índice de rutina de ordeño (B:<38,1, R: 38,1-47,9, M:>47,9), índice de trato animal (B:<1,41, R: 1,41-2,65, M:>2,65), prevalencia de miedo animal (B:<36, R: 36-69, M:>69), índice de comodidad e infraestructura (B:<5,1, R: 5,1-7,6, M:>7,6), índice de higiene del establecimiento/tambo (B:<4,6, R: 4,6-6,6, M:>6,6), nivel de producción (litros/vaca/día) (B:>25,9, R: 25,9-19,9, M:<19,9) y prevalencia de mortalidad (B:<8,1, R: 8,1-13, M:>13). El resultado obtenido para cada indicador fue cotejado con la escala propuesta por los mismos autores.

Resultados y Discusión

En el Cuadro 1 se presentan los resultados obtenidos en cada tambo para cada índice. En general dentro de los puntos críticos detectados en la época de lluvias es importante destacar la suciedad de los animales asociada principalmente a la acumulación de barro en los corrales. Esto también guarda relación con la baja calificación lograda en lo relativo a comodidad e infraestructura, excepto en el tambo 6. A su vez las condiciones corporales extremas, fundamentalmente

$\geq 3,75$, también resultaron superiores a lo propuesto en el protocolo como ideal. En cuanto a la rutina de ordeño en el 83,3% de los casos esta resultó calificar como regular. El trato animal provisto por los operarios resultó en el 50% de los establecimientos bueno, indicador que permite inferir que los trabajadores se encuentran en conocimiento respecto a las ventajas comparativas que esto trae para con los animales.

Cuadro 1. Calificación obtenida (B: buena; R: regular; M: mala) de los tambos evaluados para cada uno de los parámetro evaluados y calificación global de cada establecimiento.

Índice	Calificación obtenida					
	Tambo 1	Tambo 2	Tambo 3	Tambo 4	Tambo 5	Tambo 6
Prevalencia baja condición corporal.	R	M	B	B	M	R
Prevalencia excesiva condición corporal.	M	R	M	M	R	M
Índice de enfermedades podales	B	B	B	B	R	B
Índice de suciedad	M	M	M	M	M	M
Índice de California Mastitis Test	B	R	B	B	B	B
Índice de rutina de ordeño	R	R	R	R	R	B
Índice de trato animal	R	B	R	R	B	B
Prevalencia de miedo animal	R	R	B	R	M	R
Índice de comodidad/ infraestructura	R	R	M	M	R	B
Índice higiene del tambo	B	B	R	R	R	B
Nivel de producción	B	R	R	R	R	M
Prevalencia de mortalidad	M	M	B	B	R	R
Grado de Bienestar animal alcanzado	R	R	R	R	R	R

Conclusiones

En función a los resultados obtenidos se detecta como punto crítico relevante a la acumulación del barro durante la época estival y es posible concluir que es necesario llevar adelante mejoras en este sentido para evitar los trastornos productivo-sanitarios que comprometan el adecuado estado de bienestar de los animales.

Bibliografía

MARTÍNEZ, G.M. y SUÁREZ, V.H. 2017. ED. INTA. ISBN: 978-987-521-840-6.

SP 28 Fisiología y termografía de terneras lecheras alojadas en refugios tropicales con diferentes coberturas.Passini, R.^{1*}, Campos, J.C.D.², Amaral, A.G.¹ y Nascimento, K.F.M.¹¹Universidade Estadual de Goiás (Campus de Ciências Exatas e Tecnológicas – Henrique Santillo) Rod.BR 153, km 98 (CEP 75132-903) Anápolis - Goiás - Brasil. ²Universidad de São Paulo, Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos. Campus de Pirassununga, Pirassununga - São Paulo - Brasil.*E-mail: rpassini@ueg.br*Physiology and thermography of dairy calves housed in Tropical shelters with different covers.***Introducción**

Los animales sometidos al estrés por calor tienen sus parámetros fisiológicos alterados, con indicadores como aumento de la frecuencia respiratoria y de la temperatura rectal.

En los trópicos, la principal fuente de estrés calórico para los animales es la radiación solar, entonces la disponibilidad de sombra se vuelve esencial. Los terneros son comúnmente cubiertos con malla de polietileno. Sin embargo, materiales como los geosintéticos también podrían ser usados para ese propósito.

Este estudio tuvo como objetivo evaluar respuestas fisiológicas e imágenes termográficas de terneras lecheras alojadas en cobertizos del tipo tropical cubiertos con diferentes materiales geosintéticos.

Materiales y métodos

El estudio fue realizado en la Fazenda Piracanjuba, ubicada en la autovía GO-020, Km 48, Bela Vista de Goiás-GO, en las coordenadas esféricas de latitud 16 ° 58'22 " sur y longitud 48 ° 57'12 " oeste, en una altitud de 803 metros.

Se utilizó el diseño en bloques al azar, en esquema factorial de 4 tratamientos x 3 horarios (08-10h, 12-14h y 16-18h), con 5 repeticiones, totalizando 20 terneras. Los tratamientos fueron: SOM-Malla de polietileno, 80% protección UV, 1,60 mm, negro (Control); GEOD-Geodrenante, 80% protección UV, 11 mm, negro; GNTC-Geotextil no tejido, 80% protección UV, 1,80 mm, gris; GTB-Geotextil tejido, 80% protección UV, 0,40 mm, blanco.

Se registraron variables ambientales para el cálculo de los índices de confort térmico: Índice de Temperatura y Humedad (ITH) e Índice de Temperatura de Globo Negro y Humedad (ITGNH). Las variables fisiológicas estudiadas fueron la frecuencia respiratoria (FR), temperatura rectal (TR) y temperatura de superficie corporal.

Los datos fueron analizados por el programa SisVar 5.6® para efectos de tratamientos, horarios y la interacción entre tratamientos y horarios.

Resultados y Discusión

No existió interacción entre los factores tratamiento x horario. No hubo diferencia significativa en los índices de confort térmico ($p > 0,01$) entre tratamientos. Los valores medios de ITH e ITGNH fueron 77,1 y 80,9, respectivamente.

En los horarios evaluados hubo una diferencia significativa ($p < 0,01$), siendo el período más crítico del día entre las 12h-14h, en el cual los índices indicaban situación de peligro (Baêta y Souza, 2010).

Para las variables fisiológicas, el GEOD presentó los mejores resultados, con valores medios de FR de 60,3 mov min⁻¹ y TR de 38,9 °C. Hubo una diferencia significativa

($p < 0,05$) entre los diferentes tratamientos y horarios del día para FR y TR, siendo observado los peores valores de TR a las 16h-18h (Cuadro 1).

Cuadro 1. Valores medios de frecuencia respiratoria (FR, mov min⁻¹) y temperatura rectal (TR, °C), para la interacción entre tratamiento y horarios del día.

Hora		TRATAMIENTOS				Media	Prob.F
		SOM	GEOD	GNTC	GTB		
08h-10h	FR	44,4	45,7	51,8	53,6	48,9	0,084
	TR	38,4	38,4	38,6	38,6	38,5	0,079
12h-14h	FR	80,8a	64,7b	75,5ab	73,7ab	73,7	0,010
	TR	39,1	38,9	39,1	39,1	39,0	0,471
16h-18h	FR	80,1ab	70,5b	73,9ab	73,9ab	76,9	0,038
	TR	39,5ab	39,3b	39,6a	39,6a	39,5	0,027

Las medias seguidas de letras diferentes en las líneas difieren entre sí por la prueba de Tukey ($P < 0,05$). General CV 13,3%. SOM: Malla de polietileno, negra; GEOD: Geodrenante, negro; GNTC: Geotextil no tejido, gris; GTB: Geotextil tejido, blanco.

La mayor media de FR fue encontrada a las 12-14h para el SOM (80,8 mov min⁻¹), siendo que el GNTC (75,5) y GTB (73,7 mov min⁻¹) no diferían entre sí. La mínima FR fue para el tratamiento GEOD (64,7 mov min⁻¹), el cual también presentó mejor desempeño térmico a las 16-18h, para FR y TR.

El horario de las 16-18h fue el que presentó los mayores valores de FR, mientras que en el período de las 08-10h se observaron los menores valores. Según Amamou et al (2019), los parámetros fisiológicos generalmente sufren interacción con la hora del día, presentando mayores valores en el período de la tarde, variando aún con la categoría animal.

No hubo diferencia significativa ($p > 0,05$) para la temperatura de superficie corporal entre tratamientos. Se observó un valor medio de temperatura de superficie corporal de 35,2 °C, a una temperatura ambiente media de 27,8 °C.

Conclusiones

Con base en los mejores valores de frecuencia respiratoria y temperatura rectal, podemos concluir que el material geodrenante y la malla de polietileno son los materiales más recomendados como coberturas artificiales, en refugios tropicales.

Las temperaturas superficiales corporales no fueron influidas por los diferentes materiales de cobertura.

Bibliografía

AMAMOU, H., BECKERS, Y., MOKHTAR MAHOUACHI, M. y HAMMAMI, H. 2019. J. Thermal Biol. 82:90-98.
BAÊTA, F.C. y SOUZA, C.F. 2010. Viçosa: EDUFV, 269p.

SP 29 Correlación entre variables ambientales, índices de confort y temperaturas superficiales en sistemas de leche.Passini, R.^{1*} y Cintra, L.M.¹¹Universidade Estadual de Goiás (Campus de Ciências Exatas e Tecnológicas – Henrique Santillo) Rod.BR 153, km 98 (CEP 75132-903) Anápolis-Goiás-Brasil.*E-mail: rpassini@ueg.br*Correlation between environmental variables, comfort indexes and surface temperatures in milk systems.***Introducción**

Con el mejoramiento genético de los animales en los últimos años, el estrés calórico pasó a ser una de las principales limitantes de la producción lechera en los trópicos. Los aspectos físicos de las instalaciones influyen de forma directa en el confort de vacas lecheras confinadas.

Los índices de confort térmico se utilizan para identificar el malestar térmico animal, sin embargo, la termografía infrarroja se ha mostrado como una herramienta alternativa para precisar el impacto de los factores ambientales en la producción animal, siendo utilizada para el análisis de los modelos y materiales utilizados en las instalaciones.

De esta forma, este estudio evaluó las correlaciones entre variables ambientales, índices de confort térmico y temperaturas superficiales obtenidas por termografía infrarroja, con el fin de validar el uso de esta herramienta para auxiliar en la toma de decisiones de manera práctica y rápida.

Materiales y métodos

El estudio fue realizado en la Fazenda Piraçanjuba, ubicada en la autovía GO-020, Km 48, Bela Vista de Goiás-GO, en las coordenadas esféricas, latitud 16 ° 58'22 " sur y longitud 48 ° 57'12 " oeste, a una altitud de 803 metros, en marzo de 2018.

Los datos fueron recolectados en 4 ambientes diferentes: sala de ordeño, corral de espera, "cama caliente" y pastura con sombra artificial, durante 8 días no consecutivos y en 5 momentos a lo largo del día: 6h, 9h, 12h, 15h y 17 horas.

Fueron registradas variables ambientales de temperatura de bulbo seco (Tbs), temperatura de globo negro (Tgn) y humedad relativa (HR), para el cálculo de los índices de confort térmico: Índice de Temperatura y humedad (ITH), Índice de Temperatura de Globo Negro y Humedad (ITGNH) y Entalpía (H). Las temperaturas superficiales (TS) fueron obtenidas por cámara termográfica (Flir T62101), con imágenes del tejado/cobertura (TScob) y del suelo/piso (TSsolo), en cada ambiente, en tres puntos aleatorios. La emisividad fue estandarizada en 0,95 para todas las imágenes.

Se aplicó la correlación de Pearson entre las variables en estudio, utilizando el programa Excel, de Microsoft Office.

Resultados y Discusión

El Cuadro 1 muestra los valores encontrados para la correlación de Pearson (r) entre las variables ambientales e índices de confort térmico, con las temperaturas superficiales, de cobertura y suelo.

Según Figueiredo Filho y Silva Júnior (2009) el coeficiente de correlación de Pearson (r) varía de -1 a 1, siendo que la señal indica dirección positiva o negativa de la relación y el valor sugiere la fuerza de la relación entre las variables.

Cuadro 1. Correlaciones de Pearson entre las temperaturas superficiales, del tejado y del suelo y las variables ambientales e índices de confort térmico.

	Tbs	Tgn	HR	ITH	ITGNH	H
TScob.	0,69	0,70	-0,60	0,70	0,75	0,69
TSsolo	0,79	0,81	-0,84	0,74	0,79	0,45

TScob: temperatura superficial del tejado; TSsolo: temperatura superficial del suelo; Tbs: Temperatura de bulbo seco (° C); Tgn: Temperatura de globo negro; HR: humedad relativa; ITH: Índice de temperatura y humedad; ITGNH: Índice de Temperatura de Globo Negro y Humedad; H: Entalpía.

Dancey y Reidy (2006) clasificaron los valores de correlación en: r = 0,10 hasta 0,30 (bajo); r = 0,40 hasta 0,60 (moderado) y r = 0,70 hasta 1 (fuerte).

Las temperaturas superficiales, del tejado y del suelo, se correlacionaron positivamente con las variables ambientales, Tbs y Tgn, y con los índices, ITH e ITGNH, revelándose una importante herramienta para el análisis del ambiente térmico.

En cuanto a la correlación de las TS del tejado y TS suelo, e índices de confort térmico, se reportaron valores de 0,70 y 0,74 para ITH y 0,75 y 0,79 para ITGNH, siendo clasificados como correlación fuerte.

Las TS del tejado presentaron valores de correlación ligeramente menores comparados con la TS del suelo.

Para la Entalpía, las correlaciones con las TS del tejado y suelo fueron menores, 0,69 y 0,45, respectivamente, pudiendo ser clasificadas como moderadas. Las TS del tejado y suelo se correlacionaron negativamente con la HR, siendo un comportamiento esperado.

Conclusiones

Las temperaturas superficiales se correlacionan fuertemente con las variables ambientales, Tbs y Tgn, así como, con los índices de confort, ITGNH e ITH; de esta forma, las imágenes infrarrojas pueden ser usadas como herramienta para análisis térmico de diferentes ambientes en la cría de ganado lechero.

Bibliografía

- DANCEY, C. y REIDY, J. 2006. Porto Alegre: Artmed, 608p.
FIGUEIREDO FILHO, D.B. y SILVA JÚNIOR, J.A. 2009. Rev. Polítca Hoje, 18:115-146.

SP 30 Comparación de modelos de refugios individuales para terneras por medio de índices de confort térmico.Passini, R.^{1*} y Godoi, W.M.²¹Universidade Estadual de Goiás (Campus de Ciências Exatas e Tecnológicas – Henrique Santillo), Rod.BR 153, km 98 (CEP 75132-903) Anápolis-Goiás-Brasil. ²UniEvangélica, Centro Universitario, Av. Universitária, Km 3,5. Cidade Universitária, Anápolis-Goiás-Brasil.*E-mail: rpassini@ueg.br*Comparison of models of individual shelters for calves through thermal comfort indexes.***Introducción**

Brasil está ubicado en la región tropical del planeta, a una latitud de 30° sur, siendo así una de las franjas más calientes del globo, con promedios de temperatura entre 20°C y 30°C a lo largo del año. Las altas temperaturas son una limitante para el desarrollo, producción y reproducción de los animales, debido al estrés asociado a ellas.

Los refugios individuales para las terneras han sido comúnmente utilizados, debido a la facilidad de manejo, mejora en el desarrollo y la salud de las terneras hasta el destete. Estos deben ser construidos con materiales que permitan un buen aislamiento térmico, resistencia, durabilidad y bajo costo.

De esta forma, este estudio tuvo el objetivo de evaluar diferentes modelos de construcción de refugios individuales para terneras lecheras a través de los índices de confort térmico.

Materiales y métodos

El estudio fue realizado en la EMBRAPA - Arroz y Frijol, ubicada en el municipio de Santo Antônio de Goiás - GO, Brasil, en las coordenadas esféricas de latitud 16° 28' 00''S y longitud 49° 17' 00'' W, a 820 m de altitud, en los meses de abril y mayo.

Se utilizó un diseño completamente al azar, con tres tratamientos y 16 repeticiones, siendo las repeticiones los días de recolección. Los tratamientos fueron: SOMBRITE- cabaña de malla de polietileno con 65% de retención UV, con dimensiones 1,45 x 1,00 x 1,35 x 1,25m; MADERA- casita tropical de madera, dimensiones 1,45 x 1,00 x 1,35 x 1,25m, con doble cubierta de teja de cinc espaciadas en 3,5 cm; HIERRO- cabaña de hierro galvanizado de una pulgada, con dimensiones de 1,30 x 1,30 x 1,10 x 1,40 m y cobertura simple de teja de cinc.

En el interior de los refugios, se registraron las variables ambientales: temperatura de globo negro (Tgn), humedad relativa del aire (HR) y temperatura de bulbo seco (Tbs), siendo posteriormente calculados los índices térmicos: índice de temperatura y humedad (ITH), índice de temperatura de globo negro y humedad (ITGNH) y carga térmica de radiación (CTR).

Los datos fueron recolectados a las 9h, 11h, 13h, 15h y 17h, por 16 días no consecutivos. Los datos ambientales externos, Tbs, HR, velocidad del viento (V) y punto de rocío (Po) fueron recolectados por la estación meteorológica de la EMBRAPA. Las temperaturas de las superficies externas (TSE) e internas (TSI) fueron obtenidos por imágenes infrarrojas.

Los datos fueron analizados por el programa computacional SISVAR 5.3, comparando las medias por la prueba de Scott-Knott, a 5% de significancia.

Resultados y Discusión

Se observaron diferencias significativas ($p < 0,05$) para los promedios de HR, TSE y TSI entre los tratamientos. Para la Tgn, Tbs, ITH, ITGNH y CTR no hubo diferencia significativa entre los tratamientos (Cuadro 1).

Cuadro 1. Medias de los valores de temperatura de globo negro (Tgn, °C), temperatura de bulbo seco (Tbs, °C), humedad relativa (HR, %), índice de temperatura y humedad (ITH), índice de globo negro y humedad (ITGNH), carga térmica radiante (CTR, W m⁻²), temperaturas de las superficies externas (TSE, °C) e internas (TSI, °C), para los diferentes tratamientos.

Variables	TRATAMIENTOS				Media	C.V.(%)
	Sombrite	Madera	Hierro	Amb.Ext.		
Tgn	32,6a	33,6a	33,5a	37,7b	34,4	10,8
Tbs	29,8b	29,9b	29,5b	25,6a	28,7	7,7
HR	40,1a	41,2a	49,5b	55,7c	46,6	16,0
ITH	76,9b	77,1b	76,6b	72,8a	75,9	3,3
ITGNH	79,7a	80,8a	80,7a	84,9b	81,5	4,8
CTR	548,7a	568,7a	585,3a	759,0b	615,4	15,7
TSI	20,6a	30,9b	34,1c	-	28,5	11,7
TSE	31,2a	35,5b	31,1a	-	32,6	10,5

Las medias, en las líneas, seguidas de letras diferentes, difieren entre sí por el test de Scott-knott, al 1% de probabilidad. Amb.Ext.: ambiente externo.

Baêta y Souza (2010) afirman que, por encima de los 26°C, se inicia el estrés por calor. Sin embargo, Santos (1993) considera estrés a partir de 21°C hasta 30°C. De esta forma, todos los materiales evaluados estuvieron fuera del rango de confort para terneras lecheras, de 1 a 60 días de edad.

De acuerdo con la clasificación de Pires y Campos (2004), los valores de ITH observados en los abrigos se encuadran como señal de alerta, pudiendo comprometer el desempeño de los animales.

El refugio de Madera presentó mayor temperatura externa, siendo que el Sombrite y el Hierro no diferían entre sí. Sin embargo, para la temperatura superficial interna, la cabaña de Hierro fue la que presentó mayor valor (34°C), seguida del de Madera (31°C) y del Sombrite (21°C).

Conclusiones

Los refugios fueron similares en relación con los índices ITH, ITGNH y CTR. El material Sombrite fue superior a los demás con relación a las temperaturas internas, sin embargo, ningún material presentó condiciones de confort térmico.

Bibliografía

- DA BAÊTA, F.C. y SOUZA, C.F. 2010. Viçosa: EDUFV, 269p.
PIRES, M.F.A. y CAMPOS, A.T. 2004. Comunicado Técnico, 42, EMBRAPA, Juiz de Fora, MG.
SANTOS, A.C. 1993. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola), Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 12p.

SP 31 Índice de temperatura y humedad y respuestas fisiológicas de terneras alojadas en refugios tropical.Silva, G.M.^{1*}, Fontenele, R.M.², Oliveira, D.H.² y Fernandes, B.D.¹¹Universidade Federal Rural do Semiárido - UFERSA. ²Instituto Centro de Ensino Tecnológico - CENTEC.*E-mail: glaubermonteiro@rocketmail.com*Temperature and humidity index and physiological responses of calves housed in tropical shelters.***Introducción**

La crianza de terneras en una granja lechera es esencial para la reposición vientres en el futuro. Para que estas terneras tengan un buen desarrollo, son necesarias buenas condiciones nutricionales y sanitarias, además del bienestar.

El modelo de refugio a ser utilizado debe ser bien escogido de acuerdo con la región. En regiones de clima muy caliente este factor puede afectar el bienestar de las terneras. El objetivo de este trabajo fue evaluar variables climáticas y fisiológicas de terneras alojadas en refugios tropical, modelo ampliamente utilizado en el noreste de Brasil.

Materiales y métodos

El trabajo fue realizado de septiembre a noviembre de 2017 en una hacienda ubicada en el Municipio de Limoeiro do Norte, Brasil, en una región conocida como Chapada do Apodi.

Se utilizaron 10 terneras entre 5 y 10 días de vida, con un peso medio de 37,5 kg, todas alojadas en refugios "ternera tropical" con pantalla sombría (80% de sombra) como cobertura, midiendo 1,7 metros de altura, 4 metros de ancho y 25 metros de largo. Los tratamientos fueron para evaluar el índice de temperatura y humedad (ITH) del ambiente externo (ITHAE) del refugio y el ambiente interno (ITHAI) entre las horas más calurosas del día, de 11:00h a 14:00h. Además de evaluar las respuestas fisiológicas de las terneras. Se registraron las variables climáticas: humedad relativa (HR) y temperatura del ambiente (TA) utilizando un termómetro multifuncional. Se calculó el índice de temperatura y humedad ITH propuesto por THOM (1959): $ITH = (0,8 \times TA + (HR / 100) \times (TA - 14,4) \times 46,6)$, en dos ambientes interno (dentro del refugio – ITHAI) y ambiente externo (fuera del refugio – ITHAE). En el caso de los bovinos, un ITH entre 75 y 78 representaba un alerta a los productores; el ITH en el rango de 79 a 83 significa peligro y cuando es igual o superior a 84 se considera nivel de emergencia.

Las variables fisiológicas fueron: frecuencia cardíaca (utilizando un estetoscopio, contando los latidos por 15 segundos, después multiplicado por cuatro para latidos por minuto - BPM), frecuencia respiratoria (contando los movimientos por 15 segundos después multiplicado por cuatro para movimientos por minutos - MPM). Para la comparación entre las medias se utilizó el test Tukey al 5% de significancia.

Resultados y Discusión

Para los valores de ITHAI e ITHAE no hubo diferencia ($p > 0,05$) entre los horarios. Sin embargo, todos estuvieron con valor por encima de 83, lo que indica que el refugio está proporcionando un ambiente de estrés térmico para las terneras.

La temperatura rectal y la frecuencia cardíaca estuvieron dentro de los valores normales, solo la temperatura rectal presentó una diferencia ($p < 0,05$) entre las 11:00 y las 14:00, con una temperatura de 38,70 y 39,36 °C. En ambos esquemas, la frecuencia respiratoria fue superior a la normal, que es de 21 a 15 movimientos / min. Este aumento en la frecuencia respiratoria puede explicarse por el alto valor de

Cuadro 1. Valores promedio de índice de temperatura y humedad para los productos tratamientos en los horarios más cálidos del día.

Variables	11:00h	14:00h	Promedios
ITHAI	83,5 ^a	83,7 ^a	83,6 ^a
ITHAE	85,7 ^a	85,6 ^a	85,65 ^a

Las letras iguales indican que, en el nivel de 5% de significancia, no hay diferencia entre las medias (test tukey). ITHAI: Índice de Temperatura y humedad en el ambiente interno; ITHAE: índice de temperatura y humedad en el ambiente externo.

Cuadro 2. Valores medios, desviación estándar de las variables fisiológicas de las terneras.

Variables	Tratamientos	
	11:00h	14:00h
TR °C	38,70 ^a ±0,433	39,36 ^{ab} ±0,44
BC (mov/min)	69,10 ^a ±3,51	69,92 ^a ±3,55
FR (mov/min)	61,66 ^a ±7,52	69,24 ^a ±8,44

Las letras iguales indican que, en el nivel de 5% de significancia, no hay diferencia entre las medias en la misma línea (test tukey). Temperatura Retal (TR), Golpes Cardíacos (BC), Frecuencia respiratoria (FR).

ITH en los momentos más calurosos del día. De esta manera, esta es una señal de que los terneros utilizan procesos internos para perder calor y mantener su temperatura en condiciones fisiológicas normales.

Conclusiones

El modelo de refugio proporcionó un ambiente de estrés por calor en las horas más calurosas del día para las terneras, ya que los valores de ITH fueron más altos que los recomendados y las terneras utilizaron sus mecanismos, como la frecuencia respiratoria, para mantener la homotermia.

Bibliografía

THOM, E.C. 1959. Weatherwise, v. 12, n. p. 57-61.

SP 32 Conformación corporal de Biotipos ovinos presentes en el valle de Chilecito, La Rioja (Argentina). Comunicación.Riva de Neyra, L.A.^{1*}, Giovannini, N.² y Vera, T.A.³¹UNDeC. ²EAA Bariloche (INTA). ³IPAF NOA.*E-mail: rivadenebra.leonardo@gmail.com*Body conformation of sheep biotypes present in the Chilecito valley, La Rioja (Argentina). Communication.***Introducción**

La región oeste de La Rioja se caracteriza por ser un polo agrícola que alberga gran parte de la ganadería ovina provincial. En esta región, los sistemas de producción ganadera son diversificados, encontrándose aquellos tradicionales a campo y otros trashumantes en zonas montaña, cuyo objetivo común es la producción de carne para autoconsumo y lana para artesanías (Ávila, 2012). Sin embargo, en los últimos tiempos el aumento de precio de los herbicidas y la certificación orgánica de productos en las empresas agrícolas dio origen a la introducción de varios biotipos, introduciéndose ovinos para el control de malezas, la fertilización orgánica por el bosteado y el aprovechamiento de la carne (Riva de Neyra et al, 2018; Corzo, 2015; Ávila, 2012). Este proceso trajo aparejado cruzamientos sin control o planificación técnica que permitan disponer actualmente de información sobre ventajas y desventajas productivas de los biotipos logrados (Ávila, 2012). En los biotipos actuales puede observarse gran variabilidad en el peso y conformación (Riva de Neyra, 2018), características que podrían utilizarse para definir su adaptabilidad a los recursos forrajeros disponibles. El objetivo de este trabajo fue evaluar la conformación de los biotipos ovinos presentes en diferentes unidades productivas de Chilecito mediante medidas zoométricas y productivas.

Materiales y métodos

Entre 2018 y 2019 se realizó un relevamiento poblacional donde se evaluaron 122 hembras con **Edades** de 4 dientes, 6 dientes y 8 dientes, en 8 establecimientos del departamento Chilecito, La Rioja, Argentina. Se establecieron 5 denominaciones de **Biotipo**, según la apariencia general de los individuos en correspondencia con características propias de estándares raciales (Gómez, 2017): Criollo, Manchego, Texel, Hampshire Down y Corridale. Se registró en cada caso peso vivo (**PV, kg**) como variable productiva y perímetro torácico (**PT, cm**) y perímetro horizontal (**PH, cm**) como variables zoométricas. Con la hipótesis de que estas características en conjunto podrían utilizarse para definir una conformación estándar dentro de cada biotipo se realizó un análisis multivariado utilizando las variables Edad, PV, PT y PH, considerando al biotipo como variable suplementaria. Los datos fueron analizados en R utilizando los procedimientos del paquete estadístico FactoMineR para un Análisis Factorial de Datos Mixtos (FMAD).

Resultados y Discusión

La inercia (varianza) total explicada por las dos primeras dimensiones (o ejes factoriales) de análisis fue del 66,7% (Figura 1). Considerando la tercera dimensión, la inercia total acumulada asciende al 86,5%. En esta comunicación solo se analizarán las dos primeras dimensiones y puede observarse que todas las variables analizadas se asocian fuertemente a ellas. **PV, PT y PH** se asocian a la primera dimensión (Dim 1) y la **Edad** se asocia a la segunda dimensión (Dim 2). Todas las

variables utilizadas resultaron importantes para explicar la varianza total observada. Sin embargo, no fue posible discriminar individuos agrupados en biotipos, Figura 2. Este resultado podría deberse a que la población analizada posee diferentes grados de cruzamiento o absorción. Estos diferentes grados de cruzamientos, dentro de cada biotipo, generan altos grados de dispersión en cada una de las variables registradas generando un solapamiento de grupos (biotipos).

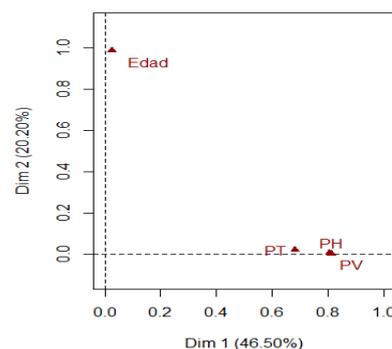


Figura 1. Representación de las variables en las primeras dos dimensiones (Dim 1 y Dim 2) de análisis.

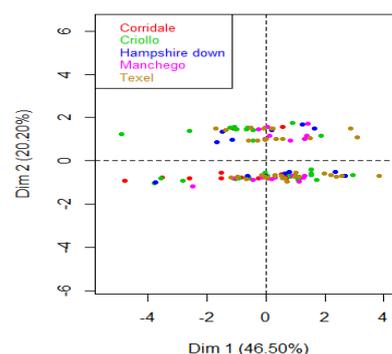


Figura 2. Representación de los individuos agrupados por biotipo en las dos primeras dimensiones (Dim 1 y Dim 2) de análisis.

Conclusiones

Si bien con este análisis pudo capturarse gran parte de la variabilidad observada, no fue posible discriminar biotipos. A futuro se propone ampliar la población muestreada, mejorar la exigencia en la definición de biotipos e incorporar nuevas variables que ayuden a discriminar mejor los individuos a fin de intentar definir a posteriori aquellos animales que tengan características de conformación que resulten adaptativas a los ambientes de cría.

Bibliografía

- AVILA. 2012. Informe. Ediciones INTA.
 CORZO. 2015. Informe interno de UEP La Rioja.
 GÓMEZ. 2017. Tesis Doctoral. Universidad Católica de Córdoba. 113p. En: <http://pa.bibdigital.uccor.edu.ar/id/eprint/1451>
 RIVA DE NEYRA. 2018. RAPA. VOL 38 SUPL. 1: 91-167.

SP 33 Evolución del peso corporal de ovinos manejados en sistemas de pastoreo continuo y rotativo en el SO de Chubut.Clich, I.A.^{1*}, Cavagnaro, F.P.², Nakamatsu, V.B.¹ y Golluscio, R.A.^{2,3}¹EEA Chubut (INTA) 25 de mayo 4870 (CP 9100) Trelew, Chubut- Argentina. ²Universidad de Buenos Aires (Facultad de Agronomía. Cátedra de Forrajicultura). ³IFEVA-CONICET.

*E-mail: clich.ivana@inta.gov.ar

*Evolution of body weight of sheep managed in continuous and rotational grazing systems in the SW of Chubut.***Introducción**

En Patagonia, la producción ovina extensiva es una de las principales actividades económicas y se lleva a cabo sobre pastizales naturales de ambientes áridos y semiáridos. El manejo tradicional utilizado desde hace más de un siglo es de cargas fijas en los potreros durante todo el año. Esto ha generado condiciones de heterogeneidad del pastizal, con sectores sobrepastoreados y otros subpastoreados. Sin embargo, son pocas las experiencias que aplicaron sistemas de pastoreo distintos al tradicional. El objetivo de este trabajo fue evaluar la evolución del peso corporal de ovinos manejados en dos sistemas de pastoreo (SP), continuo y rotativo, durante dos temporadas de crecimiento del pastizal.

Materiales y métodos

El trabajo se llevó a cabo en el Campo Experimental Río Mayo, EEA Chubut (INTA) y consistió en comparar el peso corporal de ovinos (PC, kg) en dos SP (continuo y rotativo) durante dos estaciones de crecimiento del pastizal, desde julio de 2015 hasta enero de 2017 (8 mediciones en total). La superficie del potrero en pastoreo continuo fue de 605 has, y la del potrero bajo pastoreo rotativo de 915 has, subdividido en 3 parcelas de 300 has cada una, cuyo tiempo de ocupación fue de 90 días por parcela y por año. Inicialmente, las cargas se ajustaron en función de la receptividad de los potreros, calculada mediante la metodología de Valor Pastoral (Elissalde et al, 2010). Ambos potreros provenían de años de manejo con cargas menores a su receptividad, mostrando una amplia heterogeneidad inicial del pastizal. La disponibilidad forrajera inicial fue de 217,89±88,663 kgMS/ha.año en el rotativo y de 297,92±29,981 kgMS/ha.año en el continuo. A cada tratamiento se asignó una proporción equivalente de ovejas, borregas y capones de raza Merino, con similar estructura de edades, PC y Condición Corporal. Debido a que tanto en septiembre de 2015 como de 2016 se realizó la esquila, el PC de los animales se corrigió incluyendo el peso de vellón sucio (kg). Paralelamente, se registraron las precipitaciones. Se utilizó un diseño factorial, incluyendo

como factores fijos el SP y la categoría, con un arreglo de medidas repetidas para el factor fecha y como factor aleatorio el número de individuo. Los resultados se analizaron por modelos lineales mixtos del paquete estadístico Infostat (Di Rienzo et al, 2017).

Resultados y Discusión

Se observaron diferencias significativas de PC entre SP ($p=0,0116$; PC Continuo $42,5\pm 0,50$ kg (a) y Rotativo $40,9\pm 0,40$ kg (b)) y entre categorías ($p<0,001$; Capones $45,7\pm 0,44$ kg (a), Ovejas $41,2\pm 0,45$ kg (b) y Borregas $38,2\pm 0,45$ kg (c)), pero no en su interacción ($p=0,1603$). Los pesos iniciales promedio de las tres categorías ovinas fueron similares entre SP, pero en las fechas subsiguientes a la esquila de septiembre de 2015 los animales manejados bajo pastoreo continuo presentaron mayor peso corporal que los del sistema rotativo (Figura 1). Los ovinos del sistema rotativo presentaron al final del ensayo un PC similar al del inicio y los del pastoreo continuo tuvieron un PC mayor. En cuanto a las precipitaciones, en 2015 y 2016 se distribuyeron de manera diferente al promedio histórico (Figura 2). El año 2016 fue 19,6% más seco que el año previo y 24,7% que el promedio histórico (119 mm, 148 mm y 158 mm, respectivamente). Se observó que durante el período de menores lluvias se registraron los menores PC en los dos SP, aunque el sistema rotativo ya presentaba animales más livianos.

Conclusiones

Se concluye que, en este experimento, el SP continuo permitió que los ovinos presentaran pesos corporales mayores que los correspondientes del SP rotativo y este beneficio se advirtió aún más cuando las precipitaciones fueron escasas. Esto podría deberse a que en el SP continuo los ovinos tuvieron mayor posibilidad de seleccionar su dieta.

Bibliografía

- ELISSALDE, N., ESCOBAR, J.M. y NAKAMATSU, V.B. 2010. INTA-CRPS. 36 p.
DI RIENZO, J.A., CASANOVES F., BALZARINI M.G., GONZALEZ, L. y TABLADA M. 2017. Grupo InfoStat, FCA, UNC.

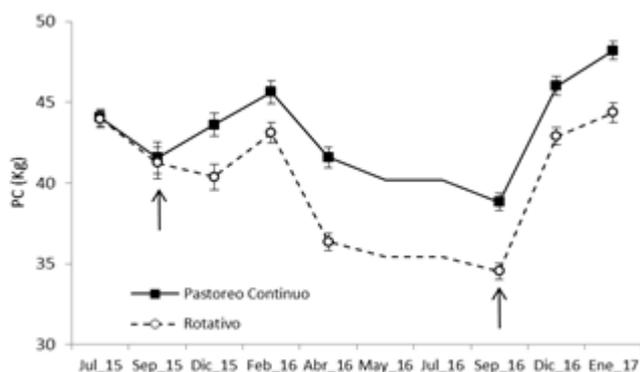


Figura 1. Peso corporal (kg) de ovinos (promedio de todas las categorías) en sistemas de pastoreo continuo y rotativo. Las barras verticales indican error estándar. Las flechas verticales señalan los momentos de esquila.

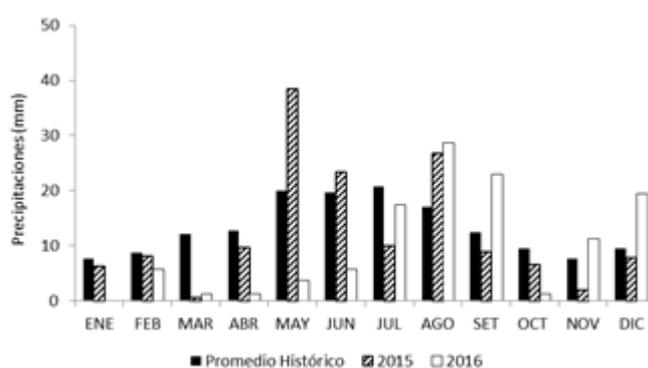


Figura 2. Precipitaciones mensuales acumuladas para los años 2015 y 2016, y promedio histórico del período 1955-2016.

SP 34 Efecto del destete anticipado en ovejas Merino sobre la calidad y producción lana.Ceballos, D.^{1*}, Villa, M.¹, Inchausti, C.² y Tracaman, J.¹¹INTA Esquel-Chubut, Chacabuco 513, CP 9200. ²Alimentos Balanceados Crecer S.A., Av Moreno 1190 Tornquist, Bs. As.*E-mail: ceballos.demian@inta.gob.ar

Early weaning Merino lambs its effect production wool mother.

Introducción

En la Patagonia, el destete anticipado de corderos de 2-3 meses de edad surge como una herramienta de manejo para disminuir las pérdidas de corderos en las veranas, pero no como una herramienta para mejorar el estado corporal de las madres. La oveja, a diferencia que la vaca, tiene un mayor tiempo de recuperación (3 meses) post-destete. Este aspecto hace que el impacto del destete sobre la tasa reproductiva no sea tan importante como en los sistemas de cría vacuna. Existe información regional (Iglesias et al, 2005; Buono et al, 2006) del efecto del destete sobre el peso vivo y el estado corporal de la madre, pero no hay información sobre la producción y la calidad de lana de las madres. En este contexto se planteó un trabajo experimental cuyo objetivo fue evaluar el efecto del destete anticipando sobre: el peso vivo, la condición corporal y la producción y calidad de lana de las madres.

Materiales y métodos

El desarrollo de la experiencia se llevó a cabo en 3 establecimientos ubicados en 3 departamentos (E1: Tehuelche; E2: Futaleufú; E3: Languineo) de la provincia del Chubut. Se utilizaron 59 ovejas Merino paridas de $49,2 \pm 5,4$ kg de peso vivo (PV, kg) y $2,5 \pm 0,3$ de condición corporal (CC, 0-5). Al inicio de la experiencia a fines de diciembre (24-12-2018), en los tres establecimientos, se destetaron de manera anticipada (DA) un total de 30 corderas (E1=10; E2=10; E3=10) de 70 días de edad, mientras que 29 corderas (E1=9; E2=10; E3= 10) quedaron junto a sus madres y fueron destetadas tradicionalmente (DT) los primeros días de febrero (08-02-2018) con una edad promedio de 153 días. Al inicio y a los 45, 82, 137 (pre-servicio) y 262 (esquila) días se registró el PV y CC. A principio de mayo las madres comenzaron el servicio de manera natural con un 4-5% de caneros durante aproximadamente 2 meses. A los 60 días de finalizado el servicio se realizó el diagnóstico de preñez mediante ecografías transadominal. En la esquila se registró el peso del vellón sucio (PVS, kg) y se tomaron muestras de lana para determinar el diámetro (DPF, μ) y la longitud de la fibra (LF, mm). Las variables evaluadas fueron analizadas utilizando un diseño completamente aleatorizado donde se incluyó los efectos fijo del destete (M), establecimiento (E) y la interacción M*E. Para dicho análisis se utilizó el procedimiento Mixed y Catmod del paquete estadístico de SAS (V.8.0) y se trabajó con un nivel de significancia del 0,05.

Resultados y Discusión

Inicialmente al destete el PV y CC de las madres DA y DT fueron similares. A los 45 y 82 días las madres DA presentaron un mayor ($P<0,01$) PV y CC que las DT, resultados similares a varios trabajos a nivel regional (Iglesias et al, 2005; Buono et al, 2006), donde la reducción en los requerimientos de lactación permiten un incremento en el PV y CC de las madres. No obstante pre-servicio y esquila, el PV fue similar ($p>0,05$) en ambos tratamientos. Por otro lado la CC pre-servicio fue mayor ($p<0,05$) en las DA, igualándose para la esquila con las DT. Estas

variables se comportaron de manera independiente del establecimiento. La preñez fue similar entre las DT y DA y entre establecimientos. Con respecto a la producción de lana, las DA tendieron ($p=0,09$) a un mayor PVS que las DT. El DPF y LF fue similar entre las madres DA y DT, no obstante esta respuesta dependió del establecimiento. En el caso del E2 las madres DA presentaron una menor ($p<0,05$) DPF que las DT (DA=21,4 y DT=23,6 μ) mientras que el resto de los establecimientos no hubo diferencias entre tratamientos. La lana de las ovejas DA en E2 tendió ($p=0,06$) a un menor LM que las DT (DA=91,9 y DT=104,4 mm), mientras que en el resto de los establecimientos fue similar entre las madres DA y DT.

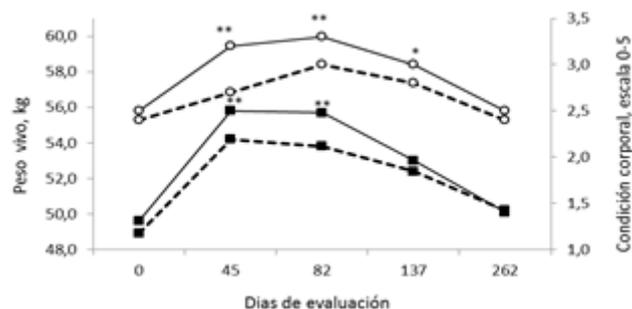


Figura 1. Evolución del peso vivo (■) y condición corporal (○) de ovejas Merino destetada anticipadamente (DA; —) y tradicionalmente (DT; ---). **: indican diferencias significativas entre los diferentes manejos ($p<0,01$).

Cuadro 1. Análisis de la preñez, producción y calidad de lana de ovejas Merino bajo dos tipos de manejo del destete. Media y error estándar.

	Manejo del destete		P-valor		
	Anticipado	Tradicional	M	E	M*E
Preñez, %	92,9 (26/28)	96,2 (25/26)	0,60	0,37	0,18
PVSc, kg	$4,2 \pm 0,1$	$3,9 \pm 0,1$	0,09	<0,01	0,07
DPF, μ	$20,3 \pm 0,4$	$20,8 \pm 0,4$	0,63	<0,01	0,03
LF, mm	$90,3 \pm 2,5$	$89,6 \pm 2,6$	0,93	<0,01	0,06

Conclusiones

Bajo estas condiciones experimentales, en un año con buena disponibilidad forrajera para los 3 establecimientos evaluados, el destete anticipado en ovejas Merino mejoró el estado corporal, peso vivo de las madres y no el índice de preñez. Por otro lado tendió al aumento de la producción de lana, sin afectar la calidad de la misma.

Agradecimientos

Los autores agradecen Ancalipe Froilan, Iwan Federico y Hughes Vernon propietarios y encargado de los establecimientos evaluados.

Bibliografía

- IGLESIAS, R., LA TORRACA, A., SCHENKEL, R. CLAVETTY RAMOS, M. y BUONO, G. 2005. Rev. Arg. Prod. Anim.26 (1): 273-229.
- BUONO, G., IGLESIAS R., LA TORRACA, A., SCHENKEL, R. y CALVETTY, M. 2006. In C. Hepp K. ed. Taller Grupo de Estudios Pastizales Patagónicos-FAO. Coyhaique, Patagonia, Chile. Acta INIA 36:101-107.

SP 35 Destete anticipado de corderas Merino y su efecto sobre el crecimiento y producción de lana.Ceballos, D.^{1*}, Villa, M.¹, Inchausti, C.² y Tracaman, J.¹¹INTA Esquel-Chubut, Chacabuco 513, CP 9200. ²Alimentos Balanceados Crecer S.A, Av. Moreno 1190 Tornquist, Bs. As.

*E-mail: ceballos.demian@inta.gob.ar

*Early weaning Merino lambs its effect on growth and production wool.***Introducción**

En la Patagonia, las elevadas pérdidas de corderos en las verandas, han obligado a los productores a anticipar los destetes con corderos de 2-3 meses de edad. Si bien existe información regional (Iglesias et al, 2005) del efecto del destete sobre el peso vivo y el estado corporal de la madre, no hay información productiva sobre las corderas de reposición recriadas con diferentes manejos de la alimentación y destete. En este contexto se planteó un trabajo experimental cuyo objetivo fue evaluar el efecto del destete anticipando y recria a corral en corderas Merino y su efecto sobre parámetros productivos.

Materiales y métodos

El desarrollo de la experiencia se llevó a cabo en 3 establecimientos ubicados en 3 departamentos (**E1**: Tehuelche; **E2**: Futaleufú; **E3**: Languiño) de la provincia del Chubut y en el Campo Experimental Agroforestal INTA Trevelin (**CEAT**). Se utilizaron un total de 59 corderas Merino de $22,8 \pm 4,9$ kg de peso vivo (**PV**, kg) y $3,0 \pm 0,3$ de condición corporal (**CC**, 0-5). Al inicio de la experiencia a fines de diciembre (24-12-2018) se destetaron de manera anticipada (**DA**) un total de 30 corderas de los 3 establecimientos (E1=10; E2=10; E3=10) de 70 días de edad, mientras que 29 (E1=10; E2=10; E3=9) quedaron junto a sus madres y fueron destetadas tradicionalmente (**DT**) a comienzos de febrero (08-02-2018) con una edad promedio de 153 días. Las corderas DA fueron trasladadas al CEAT donde fueron alimentadas en 3 corrales separadas por establecimiento, con un alimento balanceado de la empresa Crecer S.A. (Engorde Borrego Crecer de 2,7 Mcal EM/kgMS y 14,0% PB) a razón de $1,006 \pm 0,030$ kgMS/día y heno de mallín (1,9 Mcal/kgMS y 8,5% PB) a razón de $0,557 \pm 0,102$ kgMS/día durante un período de 82 días totales. Inicialmente tuvieron un período de acostumbramiento de 18 días. El 13-03-2018 las corderas DA regresaron a sus establecimientos de origen junto a las DT y fueron manejadas en conjunto durante todo el período de evaluación. Al inicio y a los 45, 82, 137 (pre-servicio) y 262 (esquila) días se registró el PV y CC. En la esquila se registró el peso del vellón sucio (**PVS**, kg) y se tomaron muestras de lana para determinar el diámetro (**DPF**, μ) y la longitud de la fibra (**LF**, mm). Las variables evaluadas fueron analizadas utilizando un diseño completamente aleatorizado donde se incluyó los efectos fijo manejo del destete (**M**), establecimiento (**E**) y la interacción **M*****E**. Para dicho análisis se utilizó el procedimiento Mixed del paquete estadístico de SAS (V.8.0) y se trabajó con un nivel de significancia del 0,05.

Resultados y Discusión

Durante el período de evaluación, la CC fue similar ($p > 0,05$) entre las corderas DA y DT, no obstante a los 45 días esta respuesta dependió del establecimiento. El PV inicial y a los 45 días fue similar ($p > 0,05$) entre las DA y DT pero a los 82 días de evaluación las corderas DA presentaron $3,7$ kg más de PV ($p < 0,01$) que las DT, respuesta que dependió del

establecimiento. Este resultado fue diferente a lo reportado por Iglesias et al (2005), quienes no encontraron diferencias entre corderos DA y DT. Al regreso al campo, las corderas DA perdieron peso, desapareciendo la diferencia con las de DT. No obstante a la esquila las DA fueron ($p < 0,01$) más pesadas que las DT. Esta respuesta podría ser debido a que todas las corderas DA y DT del establecimiento E2 y E3 fueron alimentadas en invierno a corral. El aprendizaje previo del encierre y alimentación de las corderas DA podría explicar esta respuesta debido a un mayor consumo y adaptación dentro del corral. El PVS fue similar ($p > 0,05$) entre de las DA y DT. No obstante esta respuesta, dependió del establecimiento evaluado, donde las corderas DA del E2 presentaron un 12,5% más de PVS que las DT. Por otro lado el DPF y LF fue similar entre las corderas DA y DT, pero diferentes entre establecimientos.

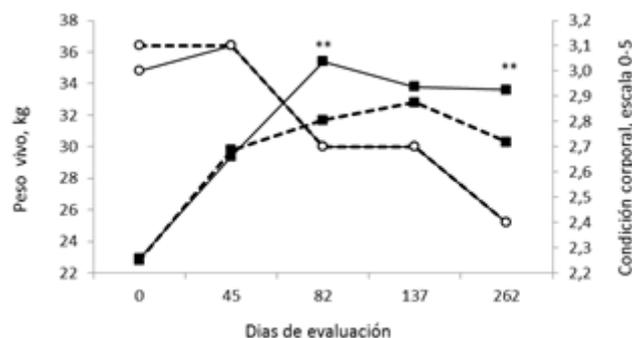


Figura 1. Evolución del peso vivo (■) y condición corporal (○) de corderas Merino destetada anticipadamente (DA; —) y tradicional (DT; ---). **: indican diferencias significativas entre los diferentes manejos ($p < 0,01$).

Cuadro 1. Análisis de la producción y calidad de lana de corderas Merino bajo dos tipos del manejo del destete. Media y error estándar.

	Destete		P-valor		
	anticipado	tradicional	M	E	M*E
PVS, kg	$2,6 \pm 0,1$	$2,5 \pm 0,1$	0,45	<0,01	0,06
DPF, μ	$18,2 \pm 0,2$	$18,0 \pm 0,2$	0,58	<0,01	0,48
LF, mm	$83,1 \pm 2,1$	$81,2 \pm 2,3$	0,53	<0,01	0,60

Conclusiones

Bajo estas condiciones experimentales, en un año con buena disponibilidad forrajera para los 3 establecimientos evaluados, el destete anticipado de corderas Merino mejoró la evolución del peso vivo sin afectar la condición corporal y la producción y calidad de la lana.

Agradecimientos

Los autores agradecen Ancalipe Froilan, Iwan Federico y Hughes Vernon propietarios y encargado de los establecimientos evaluados.

Bibliografía

IGLESIAS, R., LA TORRACA, A., SCHENKEL, R., CLAVETTY RAMOS, M. y BUONO, G. 2005. Rev. Arg. Prod. Anim.26 (1): 273-229.

SP 36 Engorde de capones Merino en dos establecimientos cercanos a Puerto San Julián, Santa Cruz. Comunicación.Ceballos, D.¹, Aguilar, M.^{2*}, Álvarez, R.² y Ceccato, D.²¹ INTA EEA Esquel ²INTA AER San Julián EEA Santa Cruz.

*E-mail: aguilar.marcelo@inta.gob.ar

*Feed lot of Merino cull wethers in two field near Puerto San Julián, Santa Cruz. Communication.***Introducción**

Una de las prácticas que se ha ido generalizando en Patagonia es el engorde a corral de distintas categorías de ovinos. En general se realizan entre el otoño y el invierno, momento en el cual la faena en la región es baja debido al pobre estado corporal de los animales. Teniendo en cuenta la demanda existente en el mercado local en esta época del año y la falta de información técnica-productiva, se planteó el seguimiento de la alimentación a corral de capones Merino en dos establecimientos de la zona centro de la provincia de Santa Cruz, con el objetivo de medir parámetros productivos a lo largo del engorde.

Materiales y métodos

El trabajo se realizó en dos establecimientos, Cerro Bombero (**CB**) y Kosten Sur (**KS**), ambos ubicados en las proximidades de la localidad de Puerto San Julián, iniciando las experiencias el 30-08-2018. La duración de los engordes fue de 49 días para el caso de CB y 40 días en KS, en este último solo pudo evaluarse los primeros 30 días. Se utilizaron para los engordes capones de la raza Merino de más de 5 años de vida (CB, n=11; KS, n=36). Inicialmente se los desparasitó y vacunó contra enfermedades clostridiales.

En ambos establecimientos se realizó el mismo protocolo de engorde. Al día 0 (ingreso) recibieron heno de alfalfa (**HA**) *ad libitum*. El período de acostumbramiento duró 14 días, suministrando la ración en comederos lineales en dos tomas diarias (mañana y tarde). La ración estuvo compuesta inicialmente por un 80% de HA y un 20% de alimento balanceado (**AB**, 12% PB y 2,7 Mcal Em/kgMS) y las proporciones se fueron modificando gradualmente hasta llegar a un 20% de HA y 80% de AB. A partir del día 15 se reajustó la ración de acuerdo al PV; en el caso de CB se estimó la ración diaria a razón del 4,00% del PV y en el caso de KS fue a razón del 4,25% del PV. Al inicio y luego quincenalmente se registró la condición corporal (**CC**, 0-5) y el peso vivo (**PV**, kg) individual de los animales con balanza digital Vesta[®] modelo 3503 con la finalidad de ajustar la ración. Los indicadores productivos que se estimaron fueron la ganancia diaria de peso (**GPV**, kg/día), el consumo diario (**CMS**, kgMS/día), relación concentrado:voluminoso (C:V, %) de la ración, la conversión alimenticia (**CA**, kgMS/KgPV) y el rendimiento a la faena (**Rto**, %).

Resultados y Discusión

En el caso CB la GPV y CA se encontraron dentro de los valores reportados en otra experiencia (Ceballos et al, 2014). Durante el engorde se observaron variaciones individuales en la GPV, lo cual pudo deberse a casos de acidosis subclínica que terminaron afectando la CA. En estas condiciones los animales pueden lograr CA entre 11-12 kgMS/kgPV (Ceballos et al, 2012). El Rto a la faena fue 46,7%, levemente superior a lo reportado en otros trabajos (Ceballos et al, 2011; Giraudo et al, 2014).

En KS sólo pudo evaluarse los primeros 30 días. Al momento del ingreso los capones presentaron una CC muy pobre en comparación con CB. Durante el período evaluado se registró una elevada GPV que se reflejó en un efecto positivo sobre la CA. Esta respuesta pudo deberse al crecimiento compensatorio de los animales y al corto período de evaluación. En relación a la CC inicial de los animales se puede decir que estuvieron restringidos antes de iniciar el engorde. Cabe aclarar que la CA no estuvo en rangos normales para este tipo de categoría, por esta razón no se recomienda tomar como referencia la respuesta productiva de este establecimiento. En promedio, se obtuvieron carcasas de 31 kg, sin poder registrarse el rendimiento a la faena.

Cuadro 1. Resultados productivos obtenidos durante el período de alimentación a corral en dos establecimientos.

Datos productivos	Establecimientos	
	Cerro Bombero	Kosten Sur
CC inicial, 0-5	2,0	1,5
CC final, 0-5	3,0	2,2
PV inicial, kg (CV*)	59,3 (10,5)	48,9(10,8)
PV final, kg (CV*)	67,4(10,1)	63,3 (8,7)
GPV, kg/día	0,164	0,480
CMS, kg/día	2,58	2,29
Relación C:V, %	73:27	69:31
CA, kgMS/kgPV	15,7	4,8
Rto (%)	46,7	s/d

*CV coeficiente de variación (%). S/d: sin datos

Conclusiones

En determinadas situaciones, cuando el precio de la carne ovina en el mercado es bueno y los costos de los insumos son accesibles, el engorde a corral constituye una práctica que suma ingresos al establecimiento en un momento del año en que no los hay. Además permite disminuir la carga del campo, pudiendo destinar el recurso forrajero a otras categorías más productivas. En este trabajo se refleja la heterogeneidad de resultados que se pueden obtener al realizar este tipo de prácticas. En ambos casos los ovinos se encontraron en una zona agroecológica similar. Algunas variables como CC al momento del inicio, cambios en el manejo, rotación del personal a cargo, cambio de partida del AB durante el período de alimentación, momento de la esquila previa a la faena y otras variables que no pudieron detectarse, posiblemente afectaron los resultados productivos de estos engordes de capones.

Bibliografía

- CEBALLOS, D., VILLA, M., INCHAUSTI, C., OPAZO, W. y TRACAMAN, J. 2014. Rev. Arg. Prod. Anim. 34 (1): 384.
 CEBALLOS, D., VILLA, M., OPAZO, W. y TRACAMAN, J. 2012. Rev. Arg. Prod. Anim. 32 (1): 121-205.
 CEBALLOS, D., VILLA, M., OPAZO, W. y TRACAMAN, J. 2011. Rev. Arg. Prod. Anim. 31 (1): 271-401.
 GIRAUDO, C., VILLAR, M. y VILLAGRA, S. 2014. San Carlos de Bariloche, Río Negro: Ed. INTA. 50 p.

SP 37 Engorde porcino en diferentes condiciones ambientales con bajas temperaturas.Bellini, N.M.¹ y Alder, M.^{2*}¹Universidad Nacional de Río Negro, Sede Atlántica; ²EAA Valle Inferior del Río Negro (Convenio Prov. Río Negro – INTA)

*E-mail: alder.maite@inta.gob.ar

*Porcine fattening under different environmental conditions at low temperature.***Introducción**

La producción porcina en la Argentina actualmente presenta una alta tecnificación en la porcicultura empresarial, mientras que los pequeños productores mantienen una importante brecha productiva y tecnológica (Brunori et al, 2012). En el caso de la región del Valle Inferior de Río Negro, los productores en su mayoría son de pequeña escala (menos de 50 madres) o se están iniciando en la producción, por lo general mediante sistema extensivo a campo (Alder y Gilardi, 2018). El objetivo del trabajo fue comparar dos sistemas de engorde de cerdos en condiciones climáticas invernales para la Norpatagonia.

Materiales y métodos

En el Módulo Demostrativo de EEA Valle Inferior de Río Negro se realizó un ensayo comparativo con dos situaciones ambientales: confinamiento en túnel de cama profunda (CP) y piquetes a campo aire libre (AL).

Se utilizó un total de 18 animales, distribuidos en 2 tratamientos de 3 repeticiones con 3 animales cada una. Los animales nacieron el 22/02/18 y fueron identificados individualmente para su seguimiento. Desde el destete, con 28 días y 6,97 kg promedio, hasta los 35 kg (56 días) de inicio del ensayo permanecieron agrupados en cama profunda.

Las instalaciones utilizadas fueron piquetes de campo sin cobertura vegetal, de 29 m²/animal con refugio de 1 m²/animal y túneles de cama profunda modular, construido en estructura de madera y techo plástico, con 2,7 m²/animal de superficie. Alimento *ad-libitum* en comedero tolva y abastecimiento de agua con bebedero chupete. Se suministró balanceado comercial categoría desarrollo desde el inicio del ensayo hasta los 60 kg y terminación hasta finalizar al peso de faena fijado en 100 kg.

El consumo de alimento (CA) se calculó semanalmente por diferencia de alimento suministrado y remanente en el comedero. Se evaluó desempeño productivo mediante registro semanal de peso individual (PV) con el cual se realizó el cálculo de eficiencia de conversión alimenticia (EC). Se registró días de vida a faena (DF) y se midió espesor de grasa dorsal con regla milimetrada (EGD) sobre media res izquierda para el cálculo de % de magro, se utilizó la siguiente ecuación $Lb.SFFEL = 23.568 + (0,503 * (P.C.C)) - (21.348 * (E.G))$. El procesamiento de los datos se realizó mediante el programa estadístico Infostat donde se le aplicó un ANOVA.

Resultados y Discusión

En el periodo experimental las temperaturas promedio fueron: media 7,6°C, mínima 2,1°C y máxima 13,6°C, con 30 días con temperaturas bajo cero y 33 días con lluvias (137mm, Estación Meteorológica EEAVI).

En relación a la evolución del PV se observaron diferencias significativas del tratamiento CP en relación a los animales bajo tratamiento AL. En la Figura 1 se observa como los animales de CP alcanzaron el peso de faena en menor tiempo,

dicha variable (DF) presentó diferencias significativas entre tratamientos (Cuadro 1).

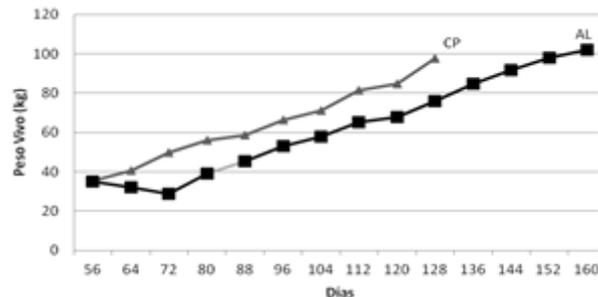


Figura 1. Evolución de peso vivo durante el periodo experimental en cama profunda (CP) y aire libre (AL).

En cuanto a CA y EC se observaron diferencias significativas (Cuadro 1), por lo tanto se asume que en CP expresan un mayor potencial de crecimiento reflejado por el menor consumo de alimento que, combinado con una mayor ganancia de peso, resultó en una mejora de la eficiencia de conversión alimenticia.

Cuadro 1. Consumo de alimento (CA), eficiencia de conversión (EC), días a faena (DF), espesor de grasa dorsal (EGD) y % magro para los tratamientos.

	CA (kg)	EC	DF	EGD	% magro
Cama Profunda	203 a	3,2 a	131 a	2,45	48,4 a
Aire Libre	322 b	3,7 b	173 b	2,00	50,6 a

Letras distintas en la misma fila indican diferencias significativas ($p < 0,05$).

El sistema AL podría considerarse menos costoso en cuanto a instalaciones, pero al ser menos eficiente en la transformación del alimento en carne, aumenta el costo del engorde debido a un mayor consumo de alimento a razón de 120 kg/animal.

No se observaron diferencias significativas de conformación de res entre tratamientos, pero existe una tendencia de que los animales criados AL presentan una mayor proporción de carne magra y menor proporción de grasa comparados con animales engordados en confinamiento. Por lo tanto una demora de 47 días para llegar al peso de faena no implicaría mayor engrasamiento.

Conclusiones

Los cerdos en túneles de cama profunda tuvieron menor duración del periodo de engorde con una mejor eficiencia de conversión, sin diferencia en la conformación de la res.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la Ing. Daniela Echeverría, el Lic. Cristian Musi Saluj, a los Sres. Wilson Abeiro y Guillermo Miñón y a la Sra. López Beatriz. A Sa.Fa.VI y FRIDEVI por permitir el ingreso a realizar mediciones en la faena.

Bibliografía

- ALDER M. y GILARDI M.E. 2018. Ed. Villegas Nigra H.M. 151-182.
BRUNORI, J.M., RODRIGUEZ FAZZONE, M. y FIGUEROA, M.E. (Eds.). 2012. FAO.

SP 38 Caracteres de crecimiento en cerdos terminados en sistema de Cama Profunda y al Aire Libre.

Rossi, A., Skejich, P., Abdul Ahad, J., Stoppani, C., D'Eleto, M., Somenzini, D., Spinollo, L., Campagna, D. y Silva, P.*
Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Rosario.

*E-mail:silvapatri@gmail.com

Growth Characters in Finished Pigs in Deep Bed and Outdoor System.

Introducción

Los sistemas de cama profunda son una alternativa a considerar para los pequeños y medianos productores porcinos. En este sistema, dentro de sus bondades, se destaca la de proveer al animal la habilidad de seleccionar y modificar su propio micro ambiente a través del material de la cama (Hill, 2000). Es un sistema muy económico pues permite reciclar instalaciones en desuso o construir instalaciones nuevas empleando materiales localmente disponibles (Arango et al, 2005).

Esta fortaleza contribuye a lograr mejores desempeños productivos.

El objetivo de este trabajo fue analizar las ganancias diarias de peso vivo (GDPV) y el espesor de grasa dorsal "in vivo" (EGD) de cerdos de 105 kg de peso vivo promedio, alojados en un sistema de "Cama Profunda" (CP) y al Aire Libre (AL) en diferentes épocas del año durante cuatro años: invierno (I), verano (V), otoño (O) y primavera (P).

Materiales y métodos

Se trabajó con machos castrados y hembras sin servicio: I (año 2015): CP= 28, AL= 28, año 2017: CP= 45, AL: 41; V (año 2016): CP= 32, AL= 32, año 2018: CP= 53, AL: 47; O (año 2016) CP= 31, AL= 25; año 2018: CP= 38, AL: 31; P (año 2016) CP= 28, AL= 32, año 2018: CP= 32, AL: 34 provenientes del Módulo de Producción Porcina de la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNR. Los experimentales, para dos épocas del año con un peso promedio de $30,2 \pm 0,52$ kg, se distribuyeron al azar en un sistema al aire libre (AL) y en cama profunda (CP) y permanecieron hasta peso de faena ($106,6 \pm 1,24$ kg promedio).

El galpón de CP está compuesto de piso de tierra y una zona de concreto, con techo de silo bolsa, se le asignó una superficie de $1,2 \text{ m}^2$ por animal. Se utilizó como cama rollos de cebada, sorgo y vicia. Los cerdos al AL se alojaron en lotes de $60 \text{ m} \times 66 \text{ m}$ con tapiz vegetal y refugio con una superficie asignada de sombra de $1,2 \text{ m}^2$ por animal.

Los cerdos se pesaron individualmente cada quince días, se calculó la ganancia diaria de peso vivo como $\text{GDPV} = (\text{peso final} - \text{peso inicial}) / \Delta \text{tiempo}$. A medida que los animales lograron el peso vivo de 90 kg promedio se midió el EGD a la altura de la primera vértebra lumbar por ultrasonido.

Los datos de GDPV y EGD dentro de estación y año se analizaron con una t de student. Se utilizó el programa estadístico GraphPad – Software (1999).

Resultados y Discusión

En los Cuadros 1 y 2 se observan los valores medios de las variables GDPV y EGD en I, V, O y P en los años analizados.

Cuadro 1. Valores medios $\pm 1\text{ES}$ (Error Estandar) de GDPV y EGD de los cerdos en sistema de Cama Profunda (CP) y al Aire Libre (AL) en invierno y verano.

	Invierno				Verano			
	2015		2017		2016		2018	
	CP	AL	CP	AL	CP	AL	CP	AL
GDPV	0,933±	0,879±	1,053±	0,994±	0,951±	0,812±	1,021±	0,831±
(kg)	0,0205	0,0153	0,0196	0,0117	0,0224	0,0146	0,0207	0,1347
EGD	12,1±	11,0±	11,6±	12,3±	14,1±	11,8±	12,2±	9,7±
(mm)	0,35	0,4	0,288	0,37	0,69	0,44	0,29	0,23

GDPV: ganancias diarias de peso vivo; EGD: espesor de grasa dorsal "in vivo"

Cuadro 2. Valores medios $\pm 1\text{ES}$ de GDPV y EGD de los cerdos en sistema de Cama Profunda (CP) y al Aire Libre (AL) en dos otoño y primavera.

	Otoño				Primavera			
	2016		2018		2016		2018	
	CP	AL	CP	AL	CP	AL	CP	AL
GDPV	1,083±	0,701±	1,390±	1,131±	0,638±	0,799±	1,327±	1,019±
(kg)	0,0186	0,0215	0,0326	0,0179	0,0131	0,0230	0,0310	0,0196
EGD	14,5±	12,3±	11,9±	11,5±	14,4±	11,1±	10,8±	9,2±
(mm)	0,60	0,58	0,38	0,30	0,41	0,47	0,43	0,26

GDPV: ganancias diarias de peso vivo; EGD: espesor de grasa dorsal "in vivo"

Los resultados demuestran que el Sistema en CP mostró GDPV mejores que el sistema AL, esas diferencias fueron significativas $p < 0,0001$ para V, O y P y $p < 0,03$ para la época I. Estos resultados coinciden con los aportados por Guy et al (2002).

La variable EGD mostró diferencias significativas solo para V ($p < 0,05$), O ($p < 0,01$), P ($p < 0,0001$). En general, los animales en CP mostraron mayor EGD respecto al AL.

Conclusiones

El sistema de Cama Profunda permite lograr muy buen crecimiento de los animales. Esta mayor ganancia de peso diaria podría ser la responsable del mayor espesor de grasa dorsal en los animales por lo que es de suponer que serán necesarios realizar ajustes en las dietas en comparación a la de los sistemas al Aire Libre. Este ajuste debería contemplar una mejor relación Proteína/Energía.

Agradecimientos

Se agradece a la Fundación Josefina Prats por la donación de un equipo para medir variables climáticas.

Bibliografía

- ARANGO, F., HURTADO-NERY, V. y ÁLVAREZ, E. 2005. Rev. Colombiana de Ciencias Pecuarias. 18(4): 346.
GUY, J., ROWLINSON, A., CHADWICK, P. y ELLIS, B. 2002. Animal Science Vol (74):3 (Abstract).
HILL, J. 2000. 5^{TO}. Seminario Internacional de Suinocultura. Expo Center Norte, Sao Pablo, BRASIL, 83-88.

SP 39 Factibilidad económica del uso de hidroxitirosol y harina de chía en la dieta de pollos parrilleros.

Fernández, H.*, Piñeiro, V. y Torracca Argüelles, R.

Universidad Nacional del Sur (Departamento de Agronomía) San Andrés s/n (8000) Bahía Blanca –Argentina.

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

*Economic feasibility of the use of hydroxytyrosol and chia flour in the diet of broiler chickens.***Introducción**

En la actualidad, existe un creciente interés en la búsqueda de novedosas alternativas para los componentes alimenticios de la dieta de pollos parrilleros (antioxidantes, probióticos, variadas fuentes de omega n-3, etc.), que conduzcan a mayores beneficios en la salud tanto del animal como del consumidor. El presente estudio evalúa la factibilidad económica de la inclusión de un antioxidante (hidroxitirosol; H) y una fuente de omega n-3 (harina de chía: *Salvia hispanica*) en la dieta de pollos parrilleros. Mediante el estudio de estos componentes dietarios y su uso combinado, se busca obtener una mejor performance productiva del animal y un alimento funcional con valor agregado.

Materiales y métodos

La investigación se llevó a cabo en las instalaciones de la Unidad de Experimentación Avícola (UEA) del Departamento de Agronomía de la Universidad Nacional del Sur. Se utilizaron noventa y seis pollos parrilleros línea Cobb, distribuidos en 16 grupos de 6 animales cada uno (3 machos y 3 hembras) que fueron colocados al azar en 4 bloques. Durante las primeras 3 semanas, los animales consumieron ad libitum un alimento "iniciador". A partir del día 22 y hasta los 46 días de edad fueron sometidos a los siguientes tratamientos: CONTROL (C); W3: dieta con 10% de harina de chía; W3 + H: dieta con 10% de harina de chía + hidroxitirosol y A: dieta con hidroxitirosol. En todos los tratamientos el consumo de alimento fue ad libitum asegurando un rechazo del 10%. El H fue suministrado a razón de 7mg/kg PV/d. La dosis fue ajustada semanalmente de acuerdo al aumento de peso de los animales. Para la determinación de los costos e ingresos se utilizaron precios corrientes de mercado a marzo 2019. Las estimaciones de la variación necesaria en los costos e ingresos para obtener igual beneficio bruto que con la dieta control se obtuvieron con la función buscar objetivo de Microsoft Excel.

Resultados y Discusión

En el Cuadro 1 se muestra la eficiencia de conversión, costo por kilogramo de dieta y costo por kg de peso vivo de los distintos tratamientos. Las dietas enriquecidas con omega n-3 serían viables económicamente con un precio diferencial

del kg de carne de un 20%. La dieta A requiere un 11% más de precio de venta que el control para obtener igual beneficio que este. Las aves que consumieron la dieta A ganaron más peso (A:3241 v. C: 2947; W3: 2880 y W3+H: 2792,25±69.,33 kg PV [media±e.e.m.]; p<0,02), presentaron mayor rendimiento de la canal (A: 76,06 v. C: 74,60, W3: 74,48 y W3+H: 74,25±0,34 %PV [media±e.e.m.]; P>0,04), mayor tamaño de pechuga (A: 24,64 v. C: 22,35, W3: 20,63 y W3+H: 20,24±0,75 % PV [media±e.e.m.]; P<0,03) que el resto de las dietas y menor porcentaje de grasa (A:1,2, W3: 1,35, W3+H: 1,36 v. C: 1,57±0,040 % PV [media±e.e.m.]; p<0,02) que el C (Amela et al, 2018). No se encontraron diferencias significativas en peso de patas, muslo y piel. Para obtener el mismo beneficio económico que la dieta control, el aumento del costo en la dieta A podría ser de hasta un 7,12% más que la dieta C.

Conclusiones

La inclusión del hidroxitirosol y omega 3 no sería factible económicamente. Para los actuales valores de los insumos se debe reflejar un precio diferencial basado en la obtención de un producto más magro y con mayor tamaño de pechuga. Las estimaciones podrían ser optimizadas con análisis de series de precios de los insumos y productos.

Agradecimientos

Los autores agradecen a DESUS S.A (Argentina) y GENOSA I+D (España) por la donación de HC e H, respectivamente.

Bibliografía

AMELA, M.I., ARREGHI, A., FERNÁNDEZ, H., SALERNO, C y HID, I. 2018. Actas 42º Congreso AAPA.

Cuadro 1 – Eficiencia de conversión, costo por kilogramo de alimento y precio de venta por kg PV.

Item	C	W ₃	W ₃ + H	A
Eficiencia conversión	1,68	2,02	1,66	1,58
Costo por kg alimento \$	28,01	28,83	34,63	33,82
Costo por kg peso vivo \$	47,13	58,14	57,64	53,60
% disminución costo por kg alimento para igual beneficio que C		19,18	18,87	10,99
% aumento precio por kg vivo para igual beneficio que C		20,89	20,34	11,04

C: control; W₃: dieta con harina de chía; W₃ + H: dieta con harina de chía e hidroxitirosol y A: dieta con hidroxitirosol.