

NA 1 Composición química de leche de ovejas cruce Texel de un sistema de cría sobre base pastoril. ComunicaciónCenturión N^{1,3,5*}, Ferreyra S^{1,3,5}, Guerrero L^{4,5}, González G^{1,5}, Medina N^{1,5}, Campos S^{1,5}, Juliano N^{1,2,5}, Miccoli F^{1,2,5}¹FCA, UNLZ. ²FAUBA, UBA. ³UNSAa. ⁴INGEBI, CONICET. ⁵Módulo productivo-experimental PECORE, Argentina.

*E-mail: ncenturion@agrarias.unlz.edu.ar

Milk chemical composition of crossbreed Texel sheep under pasture-based breeding system. Communication

Introducción

Existen numerosos trabajos que reportan la composición química de la leche de ovejas de razas lecheras como Pampinta y Friesian, no obstante, son escasos los estudios realizados en ovejas de cría y razas carniceras. Durante el primer mes de vida, la nutrición de los corderos en sistemas de producción de carne depende casi exclusivamente de la oveja a través de la producción y calidad de la leche. Una alta tasa de ganancia en el primer mes de vida permitiría un mayor peso al destete o adelantarlo. Además, el conocimiento de la calidad de la leche podría ser utilizado como herramienta para seleccionar mejores madres en los planteles de cría. El objetivo de este trabajo fue estudiar la composición química de la leche de ovejas cruce Texel de un sistema pastoril.

Materiales y Métodos

El análisis se llevó a cabo en Gorchs, Buenos Aires, Argentina (35°40'28.63"S, 58°56'15.08"O), en el módulo productivo-experimental de la marca PECORE (Proyecto Lomas XT 2023 FCA-UNLZ). Se seleccionaron al azar 20 ovejas (PV= 60,75± 16,98 kg) con menos de 30 días de paridas de una majada de 100 hembras cruce Texel. La alimentación fue a base de pastura (22,70% MS; 23,77% PBbs; 3,83% EEbs; 42,70% FDNbs; 21,50% FDAb; 77,40% dig. de FDNbs) de festuca alta (*Festuca arundinacea*), cebadilla criolla (*Bromus catharticus*), trébol blanco (*Trifolium repens*) y rojo (*Trifolium pratense*) con pastoreo rotativo de verdeo de raigrás anual (*Lolium multiflorum*) y encierre nocturno con rollo de pasturas (Miccoli *et al.*, 2022). Se tomaron muestras de leche por medio de ordeñe manual, previa limpieza de ubre con una gasa estéril y seca, en un recipiente graduado. Luego, se filtró la muestra con gasa estéril en tubos de 50ml, conteniendo Bronopol como conservante; fueron refrigeradas inmediatamente y llevadas al laboratorio para su análisis. Las muestras se analizaron mediante tecnología MILKONSCAN para el contenido de grasa butirosa (GB, %), proteína bruta (PB, %), lactosa (%) y sólidos totales (ST, %) (LABIMA, Lobos, Bs. As.). Se realizó un análisis descriptivo sobre estas cuatro variables a través del programa Infostat (2016).

Resultados y Discusión

Se encontraron resultados similares a los obtenidos en raza Pampinta. En este contexto, Stazionati *et al.* (2018) reportaron 7,98% GB y 6,15% PB en un sistema 100% pastoril. Miccoli *et al.*, (2022), para una dieta 50:50 (forraje-concentrado) siendo el forraje, también, un verdeo de raigrás, obtuvieron 6,53 y 7,37% de GB, y 5,06 y 5,00% de PB para las suplementadas con maíz y cascarilla de soja, respectivamente. Sin embargo, Heckler *et al.* (2018) observaron que la leche de ovejas Texel en sistemas de cría en Brasil, alimentadas con avena y heno de raigrás contenía 3,47% de GB y 3,89% de PB, cerca de un 50% menos que las proporciones encontradas en nuestro estudio. Entendiendo que, el tipo de dieta y los ingredientes que la componen ocasionan cambios en el volumen y la composición de la leche producida, una mayor participación de fibra generaría un aumento en el

porcentaje de grasa de la leche, como sucede en bovinos. Con respecto a la lactosa, Antonacci *et al.* (2018) en ovejas Pampinta, reportaron un 5,68%, proporción mayor que la obtenida en nuestro estudio. Este componente posee una estrecha relación con el volumen de leche producido y no depende directamente de la dieta como los otros dos componentes que son grasa y proteína (Heckler *et al.*, 2018). Por lo cual, la diferencia encontrada podría explicarse por efecto "raza" o genética, ya que la raza Pampinta ha sido seleccionada en pos del aumento de producción, es decir, por mayor volumen de producción láctea. En el mismo trabajo, Antonacci *et al.* (2018) reportaron un 16,79% de ST, % menor al encontrado en el presente trabajo lo que concuerda con lo esperado, ya que el % de grasa butirosa fue inferior (6,42%). Dado que la lactosa y proteína fueron similares entre estudios, el mayor % de ST estaría explicado entonces, por la diferencia en la grasa de la leche en favor de las ovejas cruce Texel.

Tabla 1. Estadísticos descriptivos de la composición química de leche de ovejas de cría cruce Texel alimentadas sobre un sistema pastoril.

Nutriente (%)	Media	DE	CV	Min.	Máx.
GB	7,89	2,05	25,97	4,51	11,22
PB	5,52	1,32	23,99	4,56	10,98
Lactosa	4,66	0,34	7,35	3,41	5,16
ST	19,59	2,23	11,36	17,51	28,14

DE: desvío estándar; CV: coeficiente de variación; GB: grasa butirosa; PB: proteína bruta; ST: sólidos totales.

Conclusiones

La composición química de la leche de ovejas de cría cruce Texel presentó similitudes respecto de la raza lechera Pampinta bajo sistemas pastoriles, aunque existen algunas diferencias relativas a efecto dieta o raza que deberán ser mejor estudiadas en trabajos futuros. Conocer la composición de la leche de ovejas de cría permitiría generar criterios de selección de madres en los sistemas de producción de carne ovina, reteniendo a las ovejas con porcentajes de grasa y proteína superiores a la media.

Bibliografía

- Antonacci L *et al.* (2018). *Agri. Sci.* Vol. 09.
 Heckler K *et al.* (2018). 28º Congreso Brasileiro de Zootecnia.
 Miccoli F *et al.* (2022). *Small Rumi. Res.*, 209.
 Miccoli F *et al.* (2022). RAPA 2022. Supl 1.
 Stazionati, MG, Babinec, FJ (2018). RAPA 2018. Supl 1.

NA 2 Alternativas de dietas ofrecidas en autoconsumo para inicio de engorde de novillitos. 1. Performance animal

Vittone JS, Munilla ME*

Depto. Rumiantes, Estación Experimental Agropecuaria INTA Concepción del Uruguay, Ruta Prov. Nº 39, km 143,5 (3260).

E-mail: munilla.maria@inta.gob.ar

*Alternative diets offered in self-feeding systems to begin fattening steers. 1. Performance***Introducción**

Se ha demostrado que los bovinos requieren mínimamente 14 días para adaptarse a dietas concentradas de engordes a corral (Silvestre *et al.*, 2023). La implementación de herramientas como el autoconsumo contribuyen a la reducción de carga operativa. Además, es posible que la inclusión de aditivos para regular el consumo mejore la eficiencia de conversión de alimento en carne durante las primeras semanas de adaptación dado que la restricción del consumo voluntario contribuye a incrementar la eficiencia de utilización de los alimentos (Meir *et al.*, 2019). El objetivo de la presente experiencia fue evaluar la eficiencia de producción durante las primeras semanas de encierre de novillitos alimentados con dietas de engorde e inclusión de distintos reguladores del consumo.

Materiales y Métodos

Se utilizaron 48 terneros británicos de $11,4 \pm 1,1$ meses de edad y $220,5 \pm 17,3$ kg de PV del rodeo marca líquida de la EEA INTA Concepción del Uruguay que previamente permanecieron en un piquete con acceso a rollo de Triticale durante una semana para su adaptación al lugar. Se asignaron a 2 tratamientos bajo un DCA (3 repeticiones, 8 animales/repeticion) y se alojaron en piquetes con perímetro electrificado y asignación de 200 m²/animal. En ambos tratamientos se utilizó el sistema de autoconsumo desde el primer día de la experiencia que tuvo una duración de 28 días. Los animales del grupo Control recibieron una dieta con 43% de grano de maíz entero, 40% de grano de maíz molido, 10% de concentrado proteico terminador y 7% de sal (NaCl) entrefina como regulador del consumo. Los animales del grupo tratado, r-zeta® recibieron desde el primer día un alimento balanceado pelletizado con aditivo compuesto (r-zeta®, Zorion US LLC) elaborado con saborizantes para regulación del consumo, enzimas, hepato protectores y antiinflamatorios. Los tratamientos Control y r-zeta® tuvieron un contenido de proteína bruta de 11,2% y 12,5% y de energía metabolizable de 3,0 y 2,8 Mcal/kg de MS, respectivamente. El alimento se suministró en comederos de autoconsumo tipo vagón con capacidad de 4 tn en cantidades suficientes para garantizar disponibilidad durante 3 a 4 d. Se estimó la GDP y al finalizar la experiencia, se retiró el alimento para estimar el CMS (kg MS/animal/día) a partir de la diferencia entre oferta y remanente. La CA de alimento en PV se estimó a partir del cociente entre el consumo (base seca) y los kg ganados durante la adaptación. Los animales se pesaron individualmente sin desbaste. Los resultados se analizaron para evaluar el efecto de la dieta considerando al piquete como unidad experimental (Infostat 2020). Se realizó un ANOVA, las medias fueron separadas con un test de Tukey) y en todos los casos se utilizó un nivel de significancia del 5% y se discutieron tendencias cuando $P \leq 0,10$.

Resultados y Discusión

La GDP, los kg ganados totales, el CMS y la eficiencia de conversión (GDP/CMS) fue similar ($P \geq 0,10$) entre tratamientos (Tabla 1).

Tabla 1. Performance de novillitos con inclusión distintos reguladores de consumo en dietas de inicio de engorde de novillitos.

Variables	Tratamientos		EEM	Valor P
	Control	r-zeta®		
PI, kg	220,7	220,3	0,4	0,56
PF, kg	247,0	257,2	3,1	0,14
GDP, kg/animal/d	1,0	1,3	0,1	0,10
TKG (kg/cab)	27,2	37,0	3,1	0,11
CMS, kg MS/animal/d	5,2	5,4	0,1	0,41
CMS, % PV	2,2	2,3	0,0	0,65
CA, kg MS/kg PV	5,2	4,2	0,3	0,09

TKG: total kg ganados, r-zeta: tratamiento en evaluación con balanceado pelletizado ofrecido en autoconsumo, EEM: error estándar de la media

Tanto la sal como el aditivo r-zeta® regularon el consumo por debajo de 2,8% PV, valor aceptable para dietas concentradas sin fibra utilizadas para de bovinos (Pordomingo *et al.*, 2002). Pese a que no se observaron diferencias entre tratamientos ($P \geq 0,09$), los animales que recibieron el suplemento r-zeta® tendieron a ser un 19% más eficientes en convertir la MS consumida a kg de PV respecto a los novillitos que recibieron el Control. Individualmente, ningún animal perdió peso en el transcurso de la experiencia.

Conclusiones

Los reguladores de consumo aquí ensayados fueron efectivos para regular el consumo durante las primeras semanas de terminación, pudiendo prescindir de modelos de suministro diario o de la oferta de fibra. Los animales presentaron un desempeño productivo adecuado y el tratamiento con inclusión del aditivo tendió a presentar mejoras en los índices físicos evaluados, representando un 30% en la ganancia de peso y un 20% en la conversión alimenticia.

Agradecimientos

Los autores agradecen a Zorion US LLC por el financiamiento de las actividades de investigación desarrolladas en el presente trabajo.

Bibliografía

- Meir Ben *et al.*, (2019) J of Dairy Science
 Pordomingo A *et al.*, (2002) RIA **31**, 1
 Silvestre A *et al.*, (2023) J of Applied Anim Res **51**, 1
 Vittone S, Munilla ME (2021) CAENA **1**, 1

NA 3 Inclusión de aditivo multifactorial r-zeta® (Zorion US LLC) en dietas de terminación en autoconsumo. 1. Performance animal

Vittone JS, Munilla ME*

Depto. Rumiantes, Estación Experimental Agropecuaria INTA Concepción del Uruguay, Ruta Prov. Nº 39, km 143,5 (3260).

E-mail: munilla.maria@inta.gov.ar

*Additive r-zeta® (Zorion US LLC) including in fattening diets for self-feeders systems. 1. Animal performance***Introducción**

La oferta de alimento en sistemas de autoconsumo y la inclusión de aditivos comerciales para la regulación de la ingesta, contribuyen a simplificar la operatoria de suministro de raciones concentradas. El objetivo de la presente experiencia fue evaluar la performance de novillitos engordados con autoconsumo de dietas secas concentradas, sin fibra efectiva y la inclusión de un aditivo comercial compuesto para prescindir de protocolos de adaptación.

Materiales y Métodos

Se realizó el engorde de 54 novillitos Hereford marca líquida de la EEA INTA Concepción del Uruguay. Los animales iniciaron con 15,1 ± 1,3 meses de edad y 335,8 ± 22,0 kg de PV. Se distribuyeron en 3 tratamientos (2 repeticiones/tratamiento y 9 animales/repeticion) según la dieta ofrecida en comederos de autoconsumo, resultando en:

1) Control: oferta a discreción de una mezcla base "tal cual" formulada con 50% grano de maíz entero, 33% grano de maíz molido, 10% concentrado proteico terminador y 7% sal entrefina como regulador de consumo.

2) Maíz + CP_{r-zeta®}: dieta formulada con grano de maíz entero y concentrado proteico (CP) terminador con aditivo r-zeta® (relación 80:20).

3) BAL_{r-zeta®}: alimento balanceado (BAL) con aditivo r-zeta®.

Los animales del grupo control recibieron la dieta de adaptación, antes descrita, durante las primeras 5 semanas junto con la oferta a discreción de rollo de triticale. Luego pasaron a una ración elaborada con 85% grano de maíz entero y 15% concentrado proteico terminador (35% PB). Para cada rollo se estimó un peso de 800 kg. Se determinó el contenido de MS (87%) y una eficiencia de aprovechamiento del 75%. Los animales de los tratamientos con inclusión del aditivo r-zeta® (Zorion US LLC) recibieron el mismo alimento durante toda la experiencia, *ad libitum* desde el primer día y sin el aporte de fibra (rollos). En todos los tratamientos el alimento fue ofrecido en comederos de autoconsumo tipo vagón con capacidad de 4 tn.

Todos los novillitos se pesaron individualmente a intervalos de 14 días. Se estimó el ADPV y el total de kg ganados (TKG). El remanente de alimento se pesó al final de la experiencia para estimar el consumo diario de MS (CMS, kg MS/cab/d y en porcentaje del PV). Se estimó la CA del alimento como el cociente entre el alimento consumido diariamente sobre el ADPV.

El análisis estadístico de los resultados se realizó con el software Infostat 2020. Se realizó ANOVA de 1 factor (dieta, test de Tukey) y en todos los casos se utilizó un nivel de significancia del 5% ($\alpha = 0,05$).

Resultados y Discusión

El ADPV fue similar en todos los tratamientos. El control presentó mayor consumo, resultado en una mayor CA respecto a los tratamientos con r-zeta® (Tabla 1). Los niveles de CA del tratamiento Control fueron similares a los reportados por otros autores usando dietas de terminación similares (Pordomingo et

al., 2020; Basiel et al., 2024). En relación al Control, los grupos con inclusión del aditivo requirieron 36 y 25% menos de alimento para producir cada kg de PV (Maíz + CP_{r-zeta®} y BAL_{r-zeta®} respectivamente).

Tabla 1. Performance de novillitos con inclusión de aditivo compuesto r-zeta® en dietas de terminación

Variables	Tratamientos			EEM	P valor
	Control	Maíz + CP _{r-zeta®}	BAL _{r-zeta®}		
PV Inicial, kg	338,0	333,5	335,9	2,8	0,71
PV Final, kg	432,1	441,1	426,1	3,5	0,35
ADPV, kg/cab/d	1,3	1,4	1,2	0,1	0,17
TKG, kg/cab	94,1	107,6	90,2	4,2	0,07
CMS, kg MS/cab/d	10,8 b	7,9 a	7,7 a	0,6	<0,01
CMS, % PV	2,8 b	2,0 a	2,0 a	0,0	<0,01
CA, kg MS/kg PV	8,0 b	5,1 a	6,0 a	0,6	<0,01

a, b: letras distintas entre columnas indican diferencias estadísticas (test de Tukey, $P < 0,05$). CP, concentrado proteico, BAL, alimento balanceado. TKG, total kg ganados. CA, Conversión de alimento. EEM, error estándar de la media

Conclusiones

El aditivo r-zeta® incluido en concentrado proteico o balanceado pelletizado permitió prescindir de la aplicación de protocolos de adaptación y de la inclusión de fibra. Además, los novillitos engordados con estas dietas presentaron una eficiencia de CA mejor respecto del control, facilitando la implementación del autoconsumo.

Agradecimientos

Los autores agradecen a Zorion US LLC por el financiamiento de las actividades de investigación desarrolladas en el presente trabajo.

Bibliografía

Basiel B et al. (2024) Trans Anim Sci **8**, 1
Pordomingo A et al. (2020) RAPA **40**, 1

NA 4 Inclusión de aditivo multifactorial r-zeta® (Zorion US LLC) en dietas de terminación en autoconsumo. 2. Composición corporal

Vittone JS, Munilla ME*

Depto. Rumiantes, Estación Experimental Agropecuaria INTA Concepción del Uruguay, Ruta Prov. Nº 39, km 143,5 (3260).

E-mail: munilla.maria@inta.gov.ar

Additive r-zeta® (Zorion US LLC) including in fattening diets for self-feeders systems. 2. Body composition

Introducción

El objetivo de la presente experiencia fue comparar la composición corporal mediante la valorización del espesor de grasa dorsal (EGD) y el área de ojo de bife (AOB) y el rendimiento de res de novillitos engordados con autoconsumo de dietas secas sin fibra efectiva y la inclusión de un aditivo comercial compuesto para prescindir de protocolos de adaptación.

Materiales y Métodos

Se realizó el engorde de 54 novillitos Hereford marca líquida de la EEA INTA Concepción del Uruguay. Los animales iniciaron con 15,1 ± 1,3 meses de edad y 335,8 ± 22,0 kg de peso vivo (PV). Se distribuyeron en 3 tratamientos (2 repeticiones/tratamiento y 9 animales/repeticion) según la dieta ofrecida en comederos de autoconsumo, resultando en:

1) Control: oferta a discreción de una mezcla base "tal cual" formulada con 50% grano de maíz entero, 33% grano de maíz molido, 10% concentrado proteico terminador y 7% sal entrefina como regulador de consumo.

2) Maíz + CP_{r-zeta}®: dieta formulada con grano de maíz entero y concentrado proteico terminador con aditivo r-zeta® (relación 80:20).

3) BAL_{r-zeta}®: alimento balanceado con aditivo r-zeta®.

Los animales del grupo control recibieron la dieta de adaptación, antes descrita, durante las primeras 5 semanas junto con la oferta a discreción de rollo de triticale. Luego pasaron a una ración elaborada con 85% grano de maíz entero y 15% concentrado proteico terminador (35% PB). Para cada rollo se estimó un peso de 800 kg. Se determinó el contenido de MS (87%) y una eficiencia de aprovechamiento del 75%. Los animales de los tratamientos con inclusión del aditivo r-zeta® (Zorion US LLC) recibieron el mismo alimento durante toda la experiencia, *ad libitum* desde el primer día y sin el aporte de fibra (rollos). En todos los tratamientos el alimento fue ofrecido en comederos de autoconsumo tipo vagón con capacidad de 4 tn.

Al inicio y final de la experiencia se midió el EGD y el AOB a la altura del 12° espacio intercostal izquierdo. Las determinaciones se realizaron con un ecógrafo de tiempo real (EXAGO, ECM) con un transductor lineal de 3,5 MHz y 18 cm de largo, utilizando aceite vegetal como acoplante. La experiencia tuvo una duración de 70 días y finalizó cuando los animales alcanzaron un peso objetivo de 430 kg. Se realizó el transporte de los novillitos a un frigorífico ubicado a 46,5 km de distancia del INTA Concepción del Uruguay. Luego de 16 h desde el momento de la carga, se inició la faena y en la primera etapa se registró el número de botón de SENASA para correlacionarlo con el número de garrón asignado a la res.

El proceso de faena tuvo una duración de 40 minutos promedio y luego se registró el peso caliente de las reses. Se estimó el rendimiento al gancho mediante el cociente entre el peso caliente de la res y el PV con desbaste del 8%. Se realizaron observaciones de los órganos para determinar sus características y la eventual presencia de lesiones asociadas a la alimentación, principalmente en hígado y rumen. El análisis estadístico de los resultados se realizó con el software Infostat 2020. Se realizó

ANOVA (test de Tukey) y en todos los casos se utilizó un nivel de significancia del 5% ($\alpha=0,05$).

Resultados y Discusión

Todos los tratamientos presentaron similar EGD y AOB al final de la experiencia (Tabla 1). Lo mismo ocurrió con el PV y el peso de la res. Por su parte, el rendimiento de res fue mayor en el tratamiento Maíz + CP_{r-zeta}® respecto de los demás grupos. Los animales que recibieron y consumieron el BAL_{r-zeta} no se diferenciaron en consumo de los animales del tratamiento Maíz+CP_{r-zeta} (resumen acompañante, Vittone y Munilla, RAPA 2024), y pese a ello, mostraron un rinde de res más bajo. No se presentaron síntomas de enfermedad y/o lesiones asociadas al modelo de alimentación utilizado en ningún caso.

Tabla 1. Eficiencia de producción de novillitos con inclusión de aditivo compuesto r-zeta® en dietas de terminación.

Variables	Tratamientos			EEM	P valor
	Control	Maíz + CP _{r-zeta} ®	BAL _{r-zeta} ®		
EGD inicial, mm	5,7	6,1	6,8	0,3	0,29
EGD final, mm	13,0	13,3	12,9	0,1	0,07
AOB inicial, cm ²	49,6	50,6	49,1	0,7	0,75
AOB final, cm ²	61,7	66,1	64,8	0,9	0,11
PV final, kg	432,1	441,1	426,1	3,5	0,35
PV final desb, kg	397,5	405,8	392,0	3,6	0,35
Peso de res, kg	227,0	247,7	228,5	4,7	0,08
Rendimiento de res, %	57,1 a	61,0 b	58,5 a	0,0	<0,01

a, b: letras distintas entre columnas indican diferencias estadísticas (test de Tukey, $P < 0,05$). EGD, espesor de grasa dorsal. AOB, área de ojo de bife. PV final desb., PV final desbastado. CP: Concentrado proteico, BAL: alimento balanceado. EEM, error estándar de la media.

Conclusiones

El aditivo r-zeta® en el concentrado proteico mezclado junto al grano entero de maíz permitió alcanzar mejor rendimiento de res sin afectar la composición corporal de los novillitos engordados bajo sistema de fibra cero en autoconsumo.

Agradecimientos

Los autores agradecen a Zorion US LLC por el financiamiento de las actividades de investigación desarrolladas en el presente trabajo.

NA 5 Alternativas de dietas ofrecidas en autoconsumo para inicio de engorde de novillitos. 2. Indicadores metabólicos y de estrés

Munilla ME*, Vittone JS

Depto. Rumiantes, Estación Experimental Agropecuaria INTA Concepción del Uruguay, Ruta Prov. Nº 39, km 143,5 (3260).

E-mail: munilla.maria@inta.gob.ar

Alternative diets offered in self-feeding systems to begin fattening steers. 2. Metabolic and stress indicators

Introducción

Los bovinos que inician la etapa de engorde con dietas concentradas y sin fibra deben adaptarse para lograr adecuados niveles de producción sin impactos negativos sobre su salud. Es posible que dietas balanceadas sin fibra sean adecuadas para el engorde de bovinos sin afectar negativamente algunos parámetros sanguíneos vinculados al equilibrio homeostático. El objetivo del presente trabajo fue evaluar bioindicadores de metabolismo y de estrés en novillitos engordados con distintas dietas concentradas en autoconsumo desde el primer día de encierre.

Materiales y Métodos

Se utilizaron 48 terneros británicos de $11,4 \pm 1,1$ meses de edad y $220,5 \pm 17,3$ kg de PV del rodeo marca líquida de la EEA INTA Concepción del Uruguay. Se asignaron aleatoriamente a 2 tratamientos (3 repeticiones, 8 animales/repetición). Cada repetición se consideró como UE y consistió en piquetes con asignación de 200 m²/animal. En ambos tratamientos se utilizó el sistema de autoconsumo desde el primer día, la cual tuvo 84 días de duración. Durante las primeras 4 semanas, los animales del Control recibieron una dieta de adaptación (43% grano de maíz entero, 40% grano de maíz molido, 10% concentrado proteico terminador y 7% sal entrefina para controlar el consumo). Luego se suministró una dieta formulada con 90% grano de maíz entero y 10% de concentrado proteico (40% PB terminador). Los animales del grupo r-zeta[®] recibieron desde el primer día y hasta el final del engorde (d 84), un alimento balanceado pelletizado con aditivo compuesto r-zeta[®] (Zorion US LLC) elaborado con saborizantes para regulación del consumo, enzimas, hepato protectores y antiinflamatorios. En ambos tratamientos, se suministró el alimento en comederos de autoconsumo tipo vagón con capacidad de 4 tn en cantidades suficientes para garantizar disponibilidad durante 3 a 4 d. Las dietas de cada tratamiento tuvieron un contenido de proteína bruta de 11,2% y 12,5% y de energía metabolizable 3,0 y 2,8 Mcal/kg MS, para los tratamientos Control y r-zeta[®] respectivamente.

Se extrajeron muestras de sangre entera sobre una submuestra de 6 animales/tratamiento (2/repetición) seleccionados aleatoriamente en el primer muestreo (d 0, valor basal) y se repitieron al d 14, 28 y 84. Las muestras de sangre entera se colectaron por punción de la vena yugular. Se determinaron los niveles de glucemia (glucómetro), enzimas hepáticas (transaminasa glutámico oxalacética [TGO] y transaminasa glutámico pirúvica [TGP]) y cortisol (Cobas E411). Las medias se compararon con medidas repetidas en el tiempo mediante Test de Tukey ($\alpha = 0,05$; Infostat 2022).

Resultados y Discusión

La glucemia fue mayor (Tabla 1) para el tratamiento r-zeta[®] al día 14 respecto del Control al d 0. En comparación con los valores de referencia, en el presente trabajo se encontraron valores superiores de glucemia durante todo el período de alimentación. Esto pudo deberse a un efecto indirecto por el aumento en la

proporción de precursores glucogénicos y la mayor energía disponible de la dieta posiblemente asociado a la concentración energética de la dieta. La TGO y TGP (mu/mL) fueron similares entre tratamientos en todos los momentos de muestreo. Los valores de dichas enzimas estuvieron dentro del rango de referencia reportado por Roland *et al.*, (2014), lo cual indicaría una actividad hepática normal. Lo mismo ocurrió con el cortisol (indicador de estrés), cuya concentración fue similar entre tratamientos y en todos los momentos de muestreo presentó valores basales (i.e., $\leq 1,5$ mu/mL). En coincidencia con los resultados obtenidos sobre la performance animal, los animales presentaron patrones similares de indicadores metabólicos y de estrés independientemente del tratamiento dietario recibido.

Tabla 1. Indicadores metabólicos y de bienestar en novillitos engordados con balanceado con aditivo r-zeta[®] o sin aditivo (Control).

Variable	Día	Tratamientos		EEM	Valor P
		Control	r-zeta [®]		
Glucemia (g/dL)	0	85,8	89,3	2,2	0,03
	14	90,3	101,2	2,9	
	28	90,0	94,3	2,1	
	84	85,3	86,7	1,6	
TGO (mu/mL)	0	102,8	98,5	3,6	0,18
	14	106,2	107,5	5,5	
	28	120,5	137,8	9,8	
	84	92,7	103,2	4,4	
TGP (mu/mL)	0	27,3	28,0	1,2	0,52
	14	27,0	30,0	1,3	
	28	27,0	30,2	1,3	
	84	19,7	19,2	1,1	
Cortisol (µg/mL)	0	0,7	0,5	0,1	0,36
	14	0,6	1,0	0,2	
	28	1,4	0,9	0,3	
	84	4,4	1,5	0,7	

TGO: transaminasa glutámico oxalacética, TGP: transaminasa glutámico pirúvica, r-zeta: EEM: error estándar de la media

Conclusiones

Los resultados demostraron que no existieron efectos negativos sobre indicadores metabólicos y de estrés asociados al consumo de dietas de adaptación altamente concentradas en el inicio del engorde incluyendo sal o un aditivo compuesto r-zeta[®] ofrecidos en autoconsumo.

Agradecimientos

Los autores agradecen a Zorion US LLC por el financiamiento de las actividades de investigación.

Bibliografía

Roland L *et al.*, (2014) J. Vet. Diag. Investig. **26**, 592-598

NA 6 Evaluación individual del consumo residual en bovinos en Mercedes CorrientesHug MG^{1*}, Barbera P¹, Flores AJ¹, Gómez M¹¹EEA INTA Mercedes (Ctes)

*E-mail: hug.gabriela@inta.gob.ar

*Individual residual feed intake evaluation in Mercedes, Corrientes***Introducción**

El principal objetivo de los sistemas de alimentación de bovinos a corral con granos y subproductos es la conversión de alimento en producto (Pordomingo A., 2022). Por ello, producir con un 20% menos de alimento la misma cantidad de carne tiene un impacto en la eficiencia superior a cualquier otra tecnología de mejora de la productividad.

El objetivo del trabajo fue generar información en toros Braford sobre el consumo residual de alimento mediante evaluación individual. Se plantea la hipótesis de que la performance de animales alimentados con una dieta base energético-proteica difiere en función del consumo residual individual.

Materiales y Métodos

Durante 3 años (2020, 2021 y 2022), se evaluó el consumo residual en toritos de la raza Braford. Se utilizaron 12 toritos por año de marca líquida producto de inseminación. La prueba comprendió 75 días, un período de adaptación de 15 días más 60 días de registro de datos. En cada año de evaluación, se trabajó con 12 toritos (12 x 3 años= 36 animales), a cada animal se le asignó un corral con comedero individual, hijos de padres de toro 1 y toro 2. Los primeros 15 días se suministró una dieta de acostumbamiento a base de maíz, pellet de algodón y fuente de fibra. El día 1 se realiza una pesada individual como peso de referencia y designar la dieta al 3% de su peso vivo. Su composición fue de 30% de grano de maíz, 30% de pellet de algodón y 40% de fibra. Los alimentos se pesaban con una balanza manual tanto el suministro como el rechazo de alimento.

Se analizó a través de una regresión múltiple las variables consumo y ganancia diaria de peso vivo.

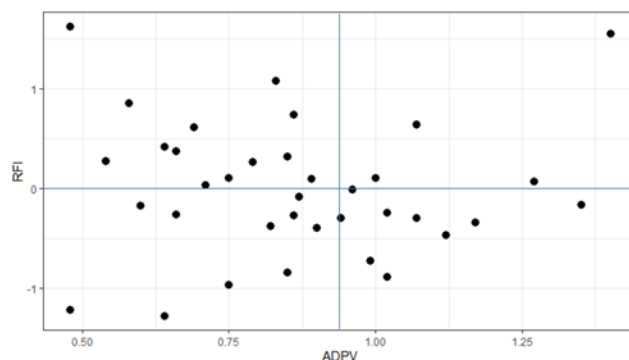
Resultados y Discusión

Los animales en estudio presentaron ganancia de peso promedio de 1 kg/día el año 1, 0,718 kg/día el año 2 y 0,859 Kg/día el año 3, con un consumo de 8 kg MS para el año 1 y 6 kg MS para los años 2 y 3 (Tabla 1). El consumo residual promedio del año 1 fue de -0,85 kg MS/día (DE 0,2), para el año 2, de -0,75 kg MS/día (DE 0,50) y el año 3, de -0,2 kg MS (DE= 0,1). Si bien se observan consumos residuales negativos, no son significativos para cada línea paterna (Figura 1).

Tabla 1. Variables evaluadas en el animal y características de la dieta.

Variables	Año 1	Año 2	Año 3
Peso inicial (kg)	217 ± 30,1	257 ± 25,3	300 ± 27,5
Peso final(kg)	300 ± 27,2	327 ± 27,5	365 ± 30,2
ADPV (kg MS/animal/día)	1,00 ± 0,243	0,72 ± 0,148	0,86 ± 0,196
Consumo (kg MS)	8 ± 2,2	6 ± 1,5	6 ± 1,5
Calidad de la dieta			
PB (%)	18,0	17,4	17,5
FDA (%)	32,2	29,6	29,0
EM (Mcal/kg MS)	2,29	2,37	2,30

ADPV= ganancia diaria de peso vivo; PB= proteína bruta; FDA= fibra de detergente ácida; EM= energía metabolizable

**Figura 1.** Determinación de consumo residual en toritos de raza Braford durante 3 años en EEA INTA Mercedes, Corrientes. RFI= consumo residual (por sus siglas en inglés), ADPV= ganancia diaria de peso vivo.**Conclusiones**

Debido a la cantidad reducida de animales no se pudo concluir de manera contundente por lo que las próximas evaluaciones deberán ser planteadas con un número superior buscando así datos significativos que nos lleven a seleccionar animales por eficiencia de conversión.

Bibliografía

Pordomingo A (2022). IDIA21. Año 2 N.º 1. INTA, Argentina.

NA 7 Efecto de un prebiótico, aceites esenciales y su combinación en la performance productiva de lechones de recríaMozo J^{1,2*}, Martínez G^{1,3}, Decundo JM^{1,3}, Dieguez SN^{1,4}, Amanto FA², Soraci AL^{1,3}, Pérez Gaudio DS^{1,3}¹ Lab. de Toxicología, Depto. de Fisiopatología, CIVETAN, FCV-UNCPBA, Tandil, Bs As, Argentina. ² Depto. de Producción Animal, FCV-UNCPBA, Tandil, Bs As, Argentina. ³ Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Bs As, Argentina. ⁴ Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (CICPBA), La Plata, Bs As, Argentina.

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

*Effect of a prebiotic, essential oils, and their combination on the productive performance of rearing piglets***Introducción**

El destete es una etapa estresante en producción porcina. El cortisol liberado causa inflamación intestinal subclínica crónica afectando la funcionalidad intestinal y el bienestar animal, perjudicando la ganancia media diaria de peso (GMD), el consumo de alimento (C) y la conversión alimenticia (CA). Para mitigar estos efectos, se usaron antibióticos, pero las normativas por la resistencia antimicrobiana han prohibido su uso, incentivando la búsqueda de alternativas naturales. Prebióticos y aceites esenciales (AE) han mostrado resultados prometedores. Es por esto que el objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto del prebiótico inulina (IN), de los aceites esenciales de *Lippia origanoides* (Lo) y *Eugenia caryophyllata* (Ec) adicionados con humato de sodio (HS), y de la combinación de ambas alternativas, sobre la performance productiva (PP) de lechones de recría.

Materiales y Métodos

Se trabajó en una granja comercial de cerdos del Partido de Tandil, Bs. As, con 2 réplicas de 400 lechones post destete cada una (21±2 días de edad; línea genética ChoiceGenetic; clínicamente sanos). Al momento del destete (día 21 de vida, día 0 de tratamiento), los lechones fueron divididos aleatoriamente en 4 grupos (T, A, B y C; n=100 c/u). La alimentación de los grupos se realizó de la siguiente manera: Grupo T: (testigo) dieta comercial base (Biofarma SA) sin suplementación de aditivos naturales; Grupo A: dieta comercial base (Biofarma SA) suplementada con IN a razón de 700 g/tonelada (Promitec®); Grupo B: dieta comercial base (Biofarma SA) suplementada con AE de Lo y Ec más HS a razón de 900 g/tonelada (Promitec®), y Grupo C: dieta comercial base (Biofarma SA) suplementada con IN y AE de Lo y Ec más HS a razón de 450 g/tonelada (Promitec®). Este esquema de alimentación y suplementación *ad libitum* se mantuvo desde el destete hasta los 70 días de vida contemplando las 4 fases nutricionales que involucran la recría, variando además la composición de la dieta base en cuanto a porcentaje de proteína (de 22% a 19%) y energía metabolizable (de 3400 kcal a 3350 kcal). Para la determinación de la GMD los lechones fueron pesados al día del destete, a los 40 días y al finalizar la recría. Con los datos de peso al destete y a los 70 días de vida se determinó la GMD (kg/día/animal). Para evaluar el C (kg/animal) se registró la cantidad de alimento que recibieron los distintos grupos, y, al finalizar el ensayo, se descontó el alimento remanente de los comederos. La CA se determinó al finalizar el ensayo a partir de la relación consumo/kg ganados. Los resultados se analizaron mediante ANOVA de una vía o Kruskal-Wallis, según corresponda, para observar el efecto tratamiento. Cuando el ANOVA mostró efecto significativo, se llevó a cabo el test de Tukey o de Dunn para detectar diferencias entre los grupos.

Resultados y Discusión

No hubo diferencias entre los grupos al destete (p-valor=0,866). A los 40 días de vida se observó efecto del tratamiento (p-valor<0,001) obteniendo los valores significativamente mayores de peso para los grupos A y B. Al día 70 de vida también se observaron diferencias entre los grupos (p-valor < 0,001) donde el grupo B mostró el valor de peso significativamente más alto en comparación a los tres grupos restantes. Las diferencias estadísticamente significativas entre los grupos B y T se observan ya al día 40,

Tabla 1. Performance productiva de lechones en recría

Parámetros	Grupos			
	T	A	B	C
Peso 20 días	5,69 ± 0,25	5,79 ± 0,25	5,77 ± 0,22	5,80 ± 0,25
Peso 40 días	9,51 ± 1,76 ^a	11,05 ± 1,56 ^b	10,87 ± 1,98 ^b	10,28 ± 1,69 ^a
Peso 70 días	24,93 ± 3,98 ^a	27,00 ± 3,63 ^a	28,99 ± 4,20 ^b	26,38 ± 4,06 ^a
GMD	0,408	0,472	0,544	0,403
C	37,42	47,06	43,43	40,99
CA	1,945	2,219	1,878	1,992

Ganancia media diaria (GMD) y consumo (C) expresados en kg. Conversión alimenticia (CA), expresada en kg consumidos/kg ganados. Diferentes letras dentro de cada fila indican diferencias estadísticamente significativas entre grupos ($P > 0,05$).

mientras que para el grupo C, se observaron diferencias al día 40, que luego no fueron mantenidas hasta el final de la recría. La ganancia de peso que mostró el grupo B entre los 40 y 70 días se vio reflejada en una mayor GMD y una menor CA (Tabla 1). A tal respecto, Dieguez *et al.* (2022) evaluaron los AE de Lo y Ec microencapsulados y también observaron mejoras en los PP.

Conclusiones

Los AE de Lo y Ec fueron la alternativa natural que mostró mejores resultados. Resulta necesario estudiar el efecto de estos aditivos sobre la salud intestinal para comprender el mecanismo por el cual se logran estas mejoras.

Bibliografía

Dieguez SN *et al.* (2022). *Planta Med.*, 87:1-13.

NA 8 Suplementación con melaza protegida a vacas Holstein durante el verano: respuesta productivaRoskopf PM¹, Roskopf S², Gastaldi LB¹, Russi JP³, Castillo AR⁴, Salado EE^{1*}¹INTA, EEA Rafaela. ²Fac. Cs. Veterinarias, UNL. ³Rusitec Argentina. ⁴Universidad de California.

*E-mail: salado.elay@inta.gob.ar

*Feeding by rumen-protected molasses on performance of Holstein cows during summer***Introducción**

El estrés térmico (ET) genera importantes pérdidas económicas en la industria láctea (Herbut *et al.*, 2018). El ET reduce el consumo de alimento, la actividad de rumia y la absorción de nutrientes e incrementa los requerimientos de mantenimiento de los animales, lo que resulta en una menor disponibilidad de energía para la producción de leche. Conjuntamente, estos cambios provocan que las vacas entren en balance energético negativo (Conte *et al.*, 2018). En este contexto, la suplementación con una fuente de carbohidratos protegida contra la degradación ruminal permitiría asegurar un aporte de energía sin el incremento calórico producido por su fermentación. El objetivo fue determinar el efecto de la suplementación con melaza protegida sobre la respuesta productiva, ambiente metabólico e indicadores fisiológicos en vacas Holstein bajo condiciones de ET. En este resumen se presentan los resultados referidos a la respuesta productiva.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en el Tambo Experimental de la EEA Rafaela del INTA a partir del 18 de diciembre de 2023 y tuvo una duración de 12 semanas (2 semanas de período pre-experimental y 10 semanas de toma de datos). Se utilizaron 40 vacas Holstein distribuidas en 20 bloques por número de lactancias ($3,0 \pm 1,4$), días de lactancia (124 ± 38) y producción de leche ($32,3 \pm 4,3$ kg día⁻¹) al inicio del ensayo y asignadas aleatoriamente dentro de cada bloque a los siguientes tratamientos (dietas): **MP**: suplementación con melaza protegida o **MSP**: suplementación con melaza sin proteger (control). Todas las vacas fueron alojadas en un galpón de cama fría donde se les suministró, una ración parcialmente mezclada (PMR) *ad libitum* (28,4% silaje maíz, 25,0% silaje alfalfa, 16,6% maíz molido, 20,9% pellet algodón y 9,2% heno alfalfa). En la sala de ordeño recibieron una suplementación diferencial según el tratamiento. La dieta MP contenía 6,4 kg MS de concentrado incluyendo 0,90 kg MS de MP, distribuido individualmente en partes iguales en cada turno de ordeño (a.m. y p.m.), mientras que la dieta MSP fue similar a la ofrecida en MP, pero se reemplazó la MP por MSP. Las dietas fueron isoenergéticas e isoproteicas. La MP (63,2% MS, 42,9% CSH₂O, 15,1% PB, 0,6% EE, 9,5% cenizas) fue sometida a una reacción de Maillard controlada para su protección (Russi *et al.*, 2019). Durante el período pre-experimental (covariable) las vacas recibieron la dieta control sin melaza. El consumo diario individual de concentrado se determinó por el método de la diferencia y el de PMR mediante comederos automatizados (Hook AT 457) en 20 vacas (10/tratamiento) seleccionadas considerando los bloques asignados previamente. La producción de leche se midió en forma individual y diaria y la composición de la leche se evaluó a partir de muestras individuales colectadas semanalmente. Se caracterizó el ambiente a través del índice de temperatura-humedad (ITH), siendo valores ≥ 68 indicativos de situaciones de ET (Zimbelman *et al.*, 2009). Los datos se analizaron según un diseño en bloques completos aleatorizados con medidas repetidas en el tiempo ajustado por covariable ($\alpha = 0,05$).

Resultados y Discusión

EL ITH (promedio \pm DE) durante el ensayo fue $67,9 \pm 4,5$ (ITH mín.: 61,6; ITH máx.: 75,5) y el promedio de horas con ITH por encima de 68 fue $12,5 \pm 8,0$. Los consumos de MS (CMS) y EM resultaron menores en las vacas del grupo MP, sin efectos sobre la eficiencia de conversión (Tabla 1). Coincidentemente, una infusión abomasal de glucosa redujo el CMS de vacas en inicio de lactancia (Larsen y Kristensen, 2009). Los autores sugirieron que una regulación homeostática de tipo hormonal podría explicar la reducción del CMS, ya que la secreción intestinal de GLP-1 es activada por la presencia de carbohidratos (Belinger y Degen, 2006).

Tabla 1. Respuesta productiva en vacas Holstein suplementadas con melaza protegida (MP) o melaza sin proteger (MSP) durante el verano.

Variable	Tratamiento			P-valor ¹		
	MP	MSP	EEM	T	S	TxS
Consumo						
MS, kg día ⁻¹	25,2	26,7	0,37	0,01	<0,01	0,05
EM, Mcal día ⁻¹	66,0	70,0	0,97	0,01	<0,01	0,05
Conversión						
Leche kg MS ⁻¹	1,17	1,14	0,04	0,54	<0,01	0,01
Leche, kg día ⁻¹	30,6	30,4	0,48	0,70	<0,01	0,95
LEC, kg día ⁻¹	29,6	29,8	0,53	0,82	<0,01	0,68
Grasa						
%	3,85	3,77	0,10	0,33	<0,01	0,07
kg día ⁻¹	1,16	1,14	0,04	0,49	<0,01	0,37
Proteína total						
%	3,40	3,35	0,04	0,42	<0,01	0,56
kg día ⁻¹	1,03	1,01	0,03	0,65	<0,01	0,97
Lactosa, %	4,98	5,02	0,03	0,38	<0,01	0,20

¹Efectos de tratamiento (T), semana de lactancia (S) e interacción tratamiento x semana (TxS). LEC = leche energía corregida.

A pesar de los menores consumos de MS y EM en las vacas del grupo MP, la producción de leche y sólidos y el contenido de sólidos resultaron similares entre tratamientos (Tabla 1). Si bien podía esperarse una mejora en la eficiencia de utilización de la energía en las vacas del grupo MP, no se detectó efecto tratamiento ($P = 0,54$) para eficiencia de conversión de la EM (0,45 vs. $0,43 \pm 0,01$ kg leche Mcal EM⁻¹ para MP y MSP, respectivamente).

Conclusiones

En las condiciones del presente trabajo, la sustitución de melaza protegida por melaza sin proteger en la dieta de vacas lecheras redujo significativamente el CMS sin afectar la respuesta productiva ni la eficiencia de conversión.

Bibliografía

- Beglinger C, Degen L (2006). *Behav.* 89: 460–464.
 Conte G *et al.* (2018). *Ital. J. Anim. Sci.* 17: 604–620.
 Herbut P *et al.* (2018). *Int. J. Biometeorol.* 62: 2089–2097.
 Larsen M, Kristensen N (2009). *J. D. Sci.* 92: 1071–1083.
 Russi JP *et al.* (2019). *Transl. Anim. Sci.* 3: 513–521.
 Zimbelman RB *et al.* (2009). *Proceedings* 158–169.

NA 9 Suplementación con omega-3 a vacas Holstein: estado corporal y metabolitos plasmáticos en inicio de lactanciaRoskopf PM^{1*}, Ángeli E², Cuatrín A³, Hein GJ², Salado EE¹¹ EEA INTA Rafaela. ² ICIVET Litoral. ³ EEA INTA Paraná.

*E-mail: roskopf.pablo@inta.gov.ar

*Supplementation with omega-3 in Holstein cows: parameters of body condition and plasma metabolites in early lactation***Introducción**

Al final de la gestación e inicio de lactancia, las vacas lecheras experimentan una serie de cambios fisiológicos, metabólicos y endócrinos que afectan el consumo voluntario de alimentos, generando balance energético negativo, lipólisis y sobrecarga metabólica. Conjuntamente, estos cambios provocan mayor susceptibilidad a patologías que inciden sobre la performance productiva y reproductiva (Drackley, 1999). En este contexto, el suministro de ácidos grasos poliinsaturados (AGPI) omega-3 influiría favorablemente sobre el metabolismo, la respuesta productiva y el comportamiento reproductivo de las vacas (Lopreiato *et al.* 2020). El objetivo de este estudio fue determinar el efecto de la suplementación con una fuente de AGPI omega-3, protegidos de la actividad microbiana ruminal (pasantes), sobre parámetros asociados a la variación de reservas corporales y biomarcadores plasmáticos en vacas Holstein en inicio de lactancia.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en el Tambo Experimental de la EEA Rafaela del INTA y tuvo una duración de 18 semanas (3 semanas preparto utilizadas como acostumbamiento a los lípidos y 15 semanas postparto de toma de datos). Se utilizaron 30 vacas Holstein distribuidas en 15 bloques por número de lactancias (2,3 ± 1,4), fecha estimada de parto (15 de marzo ± 17 d), producción de leche en la lactancia previa (8392 ± 1542 kg a 305 días), peso vivo (PV; 724 ± 101 kg) y condición corporal (CC; 3,34 ± 0,37) asignándolas aleatoriamente dentro de cada bloque a los siguientes tratamientos (dietas): **O-3**: suplementación con una fuente de AGPI omega-3 pasantes o **C**: sin suplementación con una fuente de AGPI omega-3 pasantes. Ambos tratamientos recibieron una ración parcial mezclada *ad libitum* que contenía (base MS) heno de alfalfa (7,8%), silaje de alfalfa (36,5%), silaje de maíz (24,2%), harina de soja (18,6%), maíz molido (9,9%), semilla de algodón (2,1%) y un premix comercial de vitaminas y minerales (0,9%). En la sala de ordeño recibieron una suplementación diferencial en función del tratamiento. La dieta O-3 contenía 4,5 kg MS de concentrado más 0,65 kg d⁻¹ de lípidos pasantes (99,4% MS, 69,7% EE, 26,2 % cenizas, 0,3% PB), distribuido individualmente en partes iguales en cada turno de ordeño (a.m. y p.m.), mientras que la dieta C fue la misma a la ofrecida en O-3, pero se reemplazó isoenergéticamente el suplemento lipídico por grano de maíz molido (equivalencia: 1 kg MS lípidos = 2 kg MS maíz). El suplemento lipídico se formuló a partir de una mezcla de aceite de lino y pescado (60:40), saponificados (jabón cálcico) para protegerlos de la biohidrogenación ruminal y contenía 36,3% de Omega-3 sobre el total de ácidos grasos. Los días -21 (covariable), -7, 7, 21 y 35 respecto al parto se registraron el PV y la CC (escala 1 a 5) y se obtuvieron muestras de sangre por punción de vena coccígea. Luego de la separación de los plasmas, las concentraciones de los metabolitos fueron analizadas con un autoanalizador bioquímico CM-250 (Wiener Lab, Argentina) y espectrofotómetro SPECTROstar Nano (BMG Labtech, Alemania). Los datos se analizaron según un diseño en bloques completos aleatorizados

con medidas repetidas en el tiempo ajustado por covariable ($\alpha = 0,05$).

Resultados y Discusión

El PV, la CC y los niveles circulantes de AGNE resultaron similares entre tratamientos (Tabla 1), resultado compatible con los similares consumos de energía total observados en el estudio de respuesta productiva (Roskopf *et al.*, 2023).

Tabla 1. Parámetros de estado corporal y concentración plasmática de metabolitos en vacas Holstein suplementadas (O-3) o no (C) con omega-3 (0,65 kg día⁻¹) en inicio de lactancia.

Variable	Tratamiento		EEM	P-valor ¹		
	O-3	C		Trat	Sem	T × S
PV	673	666	8,46	0,51	<0,01	0,46
CC	3,38	3,28	0,05	0,16	<0,01	0,89
Glucosa (g l ⁻¹)	0,56	0,56	0,01	0,92	<0,01	0,28
Urea (g l ⁻¹)	0,39	0,39	0,01	0,64	<0,01	0,86
βHB (mmol l ⁻¹)	0,75	0,69	0,08	0,53	<0,01	0,03
AGNE (mmol l ⁻¹)	0,73	0,65	0,04	0,13	<0,01	0,94
Colesterol (mg dl ⁻¹)	134	112	5,14	<0,01	<0,01	0,08

¹Efectos de tratamiento (Trat), semana de lactancia (Sem) e interacción tratamiento × semana (T×S). AGNE = ácidos grasos no esterificados. βHB = Beta hidroxibutirato.

Se detectó interacción T×S significativa ($P = 0,03$) para βHB. La concentración de βHB resultó mayor ($P < 0,01$) en las vacas del grupo O-3 al día 35 posparto, sin diferencias durante el resto del período experimental. No se observaron diferencias significativas en las concentraciones plasmáticas de urea y de glucosa (Tabla 1). La suplementación lipídica aumentó ($P < 0,01$) los niveles circulantes de colesterol (Tabla 1). El aumento de los lípidos dietarios estimula la síntesis intestinal de colesterol para cubrir la incrementada demanda de absorción y transporte de grasa (Bionaz *et al.*, 2020), lo cual explicaría la mayor concentración plasmática de colesterol registrada en el grupo O-3.

Conclusiones

Tomados en conjunto, los resultados obtenidos en este estudio (similar PV, CC y concentración plasmática de glucosa y AGNE) sugieren que la suplementación con una fuente de AGPI omega-3 pasantes no tendría efectos sobre el metabolismo energético de vacas lecheras en inicio de lactancia.

Agradecimientos

Empresa TECNUAR SRL y colaboradores del ensayo.

Bibliografía

- Bionaz M *et al.* (2020). JAS and Biotechnology, 11:110.
 Drackley JK. (1999). JDS, 82(11), 2259-2273.
 Lopreiato V *et al.* (2020). JAS and Biotechnology, 11:96.
 Roskopf PM *et al.* (2023). NA 27, RAPA 46, Sup (1), 211.

NA 10 Efectos de la suplementación con omega-3 en vacas Holstein: comportamiento reproductivo en inicio de lactanciaRoskopf PM^{1*}, Maciel MG¹, Angeli E², Cuatrin A³, Hein GJ², Salado EE¹¹ EEA INTA Rafaela. ² ICIVET Litoral. ³ EEA INTA Paraná.

*E-mail: roskopf.pablo@inta.gob.ar

*Supplementation with omega-3 in Holstein cows: reproductive behavior in early lactation***Introducción**

El inicio de lactancia supone un importante desafío metabólico para las vacas lecheras, las cuales no logran nivelar sus requerimientos incurriendo en balance energético negativo y patologías que perjudican los índices reproductivos (Caixeta *et al.* 2021). En este sentido, compuestos nutraceuticos como los ácidos grasos poliinsaturados omega-3 presentan un rol metabólico clave como precursores de las hormonas esteroideas, mejorando la secreción de progesterona (P4) y favoreciendo el desarrollo embrionario (Lopreiato *et al.* 2020). El objetivo de este estudio fue determinar el efecto de la suplementación con una fuente de omega-3 protegido de la actividad microbiana ruminal, sobre el comportamiento reproductivo en vacas Holstein en inicio de lactancia.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en el Tambo Experimental de la EEA Rafaela del INTA. Se utilizaron 36 vacas Holstein distribuidas en 18 bloques completos al azar según número de lactancias, peso vivo, condición corporal, fecha probable de parto y producción de leche en la lactancia previa; asignándolas aleatoriamente a los siguientes tratamientos: **O-3**: suplementación con una fuente de omega-3 pasantes o **C**: sin suplementación con una fuente de omega-3 pasantes. Las dietas fueron formuladas isoenergéticas reemplazando el suplemento lipídico por grano de maíz molido (equivalencia: 1 kg MS lípidos = 2 kg MS maíz). La suplementación diferencial inició 3 semanas previas a la fecha estimada del parto, donde los animales consumieron una ración total mezclada (50,4% MS, 16,8% PB, 41,6% FDN, 2,28 Mcal EM, DCAD -152 mEq/kg MS) a la que se adicionaron 0,4 kg MS d⁻¹ de lípidos pasantes o 0,8 kg MS d⁻¹ de maíz molido para O-3 y C respectivamente. Durante las 15 semanas postparto consumieron una ración parcial mezclada (50,7% MS, 18,7% PB, 31,8% FDN, 2,5 Mcal EM, por kg MS) y en la sala de ordeño recibieron 4,5 kg MS de concentrado comercial de lactancia más la suplementación de 0,65 kg d⁻¹ de lípidos pasantes o 1,30 kg d⁻¹ de maíz molido según tratamiento, distribuido individualmente en partes iguales en cada turno de ordeño (a.m. y p.m.). El suplemento lipídico (99,4% MS, 69,7% EE, 26,2 % cenizas, 0,3% PB) se formuló a partir de una mezcla de aceite de lino y pescado (60:40), saponificados (jabón cálcico) para protegerlos de la biohidrogenación ruminal y contenía 36,3% de omega-3 sobre el total de ácidos grasos. Se implementó un protocolo de sincronización de la ovulación Presynch-Ovsynch para inseminar a tiempo fijo (IATF) a los 77±5 DEL (días en leche). Al día 14, 22 y 28 post IATF, se realizaron ecografías transrectales para evaluar área luteal y conjuntamente se tomaron muestras de sangre por punción coccígea para cuantificar P4. El diagnóstico de preñez se realizó a los 28 días y confirmó a los 32 días post IATF mediante ecografía transrectal. A partir del día 32 post IATF, todos los animales consumieron la dieta C hasta los 130 DEL, durante este período el manejo reproductivo consistió en detección de celo (visual) e inseminación una vez por día. Semanalmente se realizó seguimiento ecográfico de las gestantes; las vacas sin servicio y no preñadas, fueron tratadas con Prostaglandina F_{2α} (Dinoprost)

en presencia de cuerpo lúteo y con GnRH (Gestar) + Prostaglandina (Dinoprost) a los 7 días en ausencia de cuerpo lúteo. La preñez acumulada se evaluó durante 10 semanas posteriores a la IATF (130 DEL). Las concentraciones de P4 y dinámica ovárica se analizaron por un diseño de bloques completos aleatorizados con medidas repetidas en el tiempo y la concepción mediante test de Chi-2. Se consideró diferencia significativa cuando $P < 0,05$ y tendencias cuando $0,05 < P < 0,10$.

Resultados y Discusión

Los consumos de MS y energía resultaron similares entre tratamientos (Roskopf *et al.*, 2023). Las vacas del tratamiento O-3 tendieron a responder mejor al protocolo de sincronización (ovuladas a IATF), aunque sin diferencia en el tamaño del folículo preovulatorio, área luteal y la tasa de concepción de las ovuladas (Tabla 1). Las vacas del tratamiento O-3 tuvieron ($P < 0,05$) mayores concentraciones de P4 plasmática que el grupo C (10,21 vs. 8,89 ng/mL⁻¹, respectivamente) a los 14, 22 y 28 días post IATF.

Tabla 1. Comportamiento reproductivo en vacas Holstein suplementadas (O-3) o no (C) con Omega-3 (0,65 kg día⁻¹).

Variable	Tratamientos		p-valor
	O3	C	
Ovuladas a IATF (%)	94,4	72,2	<0,10
Folículo preovulatorio (mm)	16,2	16,2	0,97
Área luteal (mm)	24,5	23,4	0,46
Concepción de las ovuladas (%)	65	46	0,51
Preñez a 130 DEL (%)	76	56	<0,05
Pérdidas embrionarias	1	0	0,34

Aunque no encontramos asociación entre el tratamiento y la concepción ($P > 0,10$), hubo diferencias en la evolución de las preñeces ($P < 0,05$) a 130 DEL. Wathes *et al.* (2007) informaron que los omega-3 tendrían efectos luteotróficos que favorecen la implantación y el desarrollo embrionario en vacas lecheras en inicio de lactancia, lo que contribuiría a explicar los resultados obtenidos en este estudio.

Conclusiones

Los resultados presentados sugieren un potencial efecto benéfico de la suplementación sobre la fisiología reproductiva de vacas lecheras. Sin embargo, serán necesarios realizar estudios adicionales con mayor número de animales para confirmar los efectos sobre el comportamiento reproductivo.

Bibliografía

- Caixeta LS *et al.* (2021) *Animals* 11(2), 352.
 Lopreiato V *et al.* (2020). *JAS and Biotechnology*, 11(1), 1-18.
 Wathes, DC *et al.* (2007) *Biology of Reprod*, 77(2), 190-201.
 Roskopf PM *et al.* (2023). *NA 27, RAPA 46, Sup (1)*, 211.

NA 11 Obtención de hidrolizados proteicos antioxidante a partir de cabezas de tilapia azul (*Oreochromis aureus*)Belavi AM^{1*}, Martínez FG^{2,3}, Szerman N^{2,3,4}, Ambrosi VA^{2,3}¹CIPIES, INTA, Ángel Gallardo, Santa Fe, Argentina, ²ITA, INTA Castelar, Hurlingham, Buenos Aires, Argentina, ³ICyTeSAS, UEDD INTA-CONICET, ⁴CONICET.

*E-mail: belavi.ariel@inta.gov.ar

*Obtaining antioxidant protein hydrolysates from blue tilapia heads (*Oreochromis aureus*)***Introducción**

En la industria piscícola solo alrededor del 40% se destina al consumo humano y el 60% restante generalmente se vierte o se destina a aplicaciones de bajo valor añadido (Peñarubia *et al.*, 2023). Los subproductos, constituidos principalmente por huesos, piel, cabezas, escamas y vísceras, son una fuente importante de proteínas con alto valor. Una alternativa de valorización es la hidrólisis proteolítica, con enzimas de grado alimentario, para obtener ingredientes funcionales (ej: antioxidantes) para desarrollar productos alimenticios de etiquetado limpio. El objetivo de este trabajo fue evaluar la obtención de hidrolizados proteicos con capacidad antioxidante (CA) a partir de cabezas de tilapia (CT) (*Oreochromis aureus*) con distintas enzimas proteolíticas.

Materiales y Métodos

Los ejemplares de Tilapia azul fueron suministrados por CIPIES, INTA, Ángel Gallardo. Los pescados se faenaron y se conservaron las cabezas. Se picaron y almacenaron para posteriores ensayos. Composición centesimal: se determinó de acuerdo con la metodología recomendada por la AOAC (2019). Se cuantificaron aminoácidos totales en un analizador de aminoácidos (Biochrom TM) derivatización post-columna utilizando ninhidrina. Todas las determinaciones se realizaron por duplicado. Para la hidrólisis enzimática se prepararon dos homogenatos al 4 % (p/p) de proteínas, uno con buffer fosfato pH 6,5 (para la hidrólisis con las enzimas papaína (PA) y protamex (PR)), y otro con buffer fosfato pH 7,5 (para la hidrólisis con las enzimas Alcalasa/Flavourzyme (AF) 1:1 y Neutrasa/Flavourzyme (NF) 1:1). Ambos homogenatos se colocaron en una plancha calefactora con agitación a 40°C, 10 min. Luego, se enfriaron y centrifugaron a 3000 rpm a 6 °C, 20 min. Luego, se retiró la grasa de la superficie. A continuación, 60 mL de cada sustrato se colocaron en Erlenmeyers de 125 mL, se introdujeron en un baño termostático a 55°C con agitación a 200 rpm (Numak, SHZ-88). Cuando los sustratos alcanzaron los 55°C se adicionaron las enzimas en una relación enzima: sustrato de 3% p/p (pH 7,5: AF; NF; pH 6,5: PR; PA). Se tomaron alícuotas a los 0, 15, 30, 60, 90, 120 y 180 min de reacción. Las hidrólisis se inactivaron a 100°C, 15 min, y se centrifugaron a 10.000 rpm 15 min a 4°C. La CA de los hidrolizados se evaluó por el método ABTS (% de inhibición) y el porcentaje de grado de hidrólisis (GH) por el método de OPA. Se aplicó un diseño factorial de dos factores (enzimas, tiempo de hidrólisis) y se realizó un análisis de varianza (ANOVA) para cada parámetro.

Resultados y Discusión

La composición centesimal de las CT fue la siguiente: 13,98 ± 0,09 % de proteínas, 16,42 ± 1,55 % de grasa, 5,55 ± 0,33 % de cenizas y 64,20 ± 1,82 % de humedad. El perfil de aminoácidos presentó un 37% de aminoácidos esenciales. El peso molecular promedio de los aminoácidos de tilapia fue de 130,53 KDa. En relación con el GH, los hidrolizados producidos con las enzimas PA, PR y NF alcanzaron valores entre 5 y 10%, mientras que con las enzimas AF fueron del 20 al 25 % a partir de los 60 min hasta

los 180 min de reacción (Figura 1). En cuanto a la CA de los hidrolizados, expresados como % de inhibición del radical ABTS, presentados en la Figura 2, se observó CA para todos los hidrolizados de CT, siendo el hidrolizado producido con AF el que alcanzó los % más altos de inhibición, correspondiente a un 60 a 70 %, a partir de los 15 min de reacción.

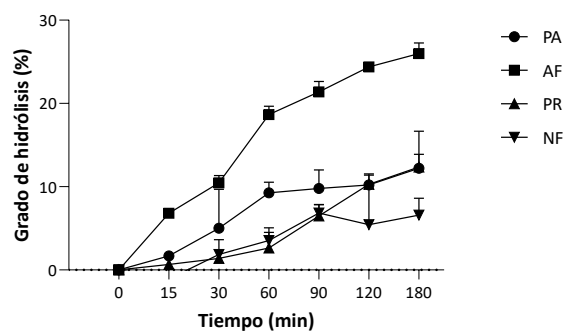


Figura 1. Porcentaje de grado de hidrólisis en función del tiempo de hidrólisis. PA (papaína); AF (alcalasa/flavourzyme); PR (protamex); NF (neutrasa/flavourzyme).

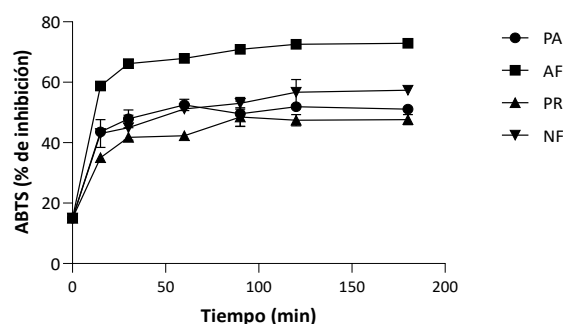


Figura 2. Porcentaje de inhibición del radical ABTS. PA (papaína); AF (alcalasa/flavourzyme); PR (protamex); NF (neutrasa/flavourzyme).

Conclusiones

Mediante un proceso simple de hidrólisis enzimática de CT (previo desgrasado) con enzimas comerciales se obtuvieron hidrolizados con alta CA. Los hidrolizados producidos con las enzimas alcalasa/flavourzyme alcanzaron los mayores valores de GH y CA comparado con los demás hidrolizados. Posteriormente se optimizarán los factores de reacción para maximizar la CA de los hidrolizados de CT. Este trabajo ofrece una alternativa de valorización de un subproducto de la industria pesquera.

Bibliografía

AOAC. (2019) (ed.); 21 st.

Peñarubia O *et al.* (2023). *Rev Aquac.*; 15(Suppl. 1):32 -40.

NA 12 Caracterización nutricional de bagazo seco de limón en cerdos en crecimientoSuarez del Cerro^{1*} M, Stoppani C L¹, Beribe M J^{1,3}, Brasil S¹, Pobliti, M¹, Zimerman M², López, A³¹ Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria Pergamino. ² Instituto de Investigación Animal del Chaco Semiárido. ³ Facultad de Ciencias Bioquímicas y Farmacéuticas, Universidad Nacional de Rosario. ³ EEA INTA Santiago del Estero

*Email: suarezdelcerro.maria@inta.gov.ar

*Nutritional value of citrus dried pulp in growing pigs***Introducción**

La provincia de Tucumán, con casi 50.000 has concentra casi el 80% de la producción de limones de la Argentina, la que promedió los 1.5 millones de toneladas métricas en la última década. Como resultado de la extracción del jugo se obtiene una variedad de subproductos que, luego de secarse se conocen como bagazo seco de limón (**BSL**) y resulta interesante como ingrediente alternativo para dietas animales, ya que es palatable y rico en nutrientes. Existe información sobre su aporte energético medido en energía digestible (**ED**) para cerdos en las tablas norteamericanas (NRC, 2012) y brasileñas (Rostagno *et al.*, 2017). Sin embargo, hasta el momento no hay información nutricional sobre el BSL obtenido en nuestro país, por lo tanto, el objetivo de este trabajo fue estudiar el perfil químico y medir el aporte de ED *in vivo* presente en dicho subproducto en dietas para cerdos en crecimiento.

Materiales y Métodos

Se utilizaron 8 cerdos castrados (Peso vivo inicial, Pvi= 50 ± 0,4 kg) que fueron asignados al azar a 2 cuadrados latinos (4 × 4) y alojados individualmente en jaulas metabólicas (1,00 × 1,15 × 0,80 m) para la recolección total de heces. Los tratamientos consistieron en 4 dietas experimentales: dieta **Basal** elaborada en base a maíz (**MZ**) y harina de soja incluyendo vitaminas, minerales y AA sintéticos (Rostagno *et al.*, 2017), **MZ30**: dieta sustituyendo el 30% de la basal por MZ, **BSL30**: dieta sustituyendo el 30% de la basal por BSL y **BSL15**: sustituyendo el 15% de la basal por BSL. La energía bruta (**EB**) de los ingredientes, dietas y heces fue determinada en bomba calorimétrica y se realizó un análisis proximal completo a los ingredientes y de las dietas experimentales. La ED del BSL y de los demás ingredientes se estimó a través del método de recolección total (Adeola, 2001) en la Sección Porcinos de la EEA INTA Pergamino. Partiendo de la ED de las dietas experimentales empleando el método de diferencia, se calculó la ED de los ingredientes y los coeficientes de digestibilidad (ED/EB). Los datos fueron analizados con el software SAS (SAS, 2009).

Resultados y Discusión

El análisis proximal reveló que el BSL aporta 9,77% de PC, 4,32% de EE, 20,39% de FC y 3,22% de Cen, en base seca. El porcentaje de PC resultó ligeramente mayor al rango reportado por Alnaimy *et al.*, 2017 (5,0 – 9,3%), por el NRC (2012, 7,3%) y por Rostagno *et al.*, 2017 (7,5%). El contenido de FDN hallado fue de 33,23%, valor que supera a lo reportado por los autores mencionados recientemente (16,3 a 23,7 %). En cuanto a la concentración de ED se detectaron diferencias tanto entre ingredientes como entre dietas (P-valor = 0,001; 0,0006, Tabla 1). La ED de dieta BSL30 difirió significativamente de la basal y MZ30, mientras que BSL15 presenta un valor inferior, pero no significativo. La reducción de la digestibilidad de BSL30 respecto de la Basal es del 4,3%, valor similar, aunque inferior al reportado por Watanabe *et al.*, 2010 (7,5%) en dietas con un 30% de sustitución de la basal por BSL. Esto podría deberse al aumento en el contenido de fibras de la dieta ocasionada por la incorporación del subproducto que actúa diluyendo la digestibilidad de la energía (Urriola *et al.*, 2013). Por su parte, la ED en BSL15 resultó similar a la Basal y MZ30 lo que podría indicar que la inclusión de un 15% del subproducto no afecta la digestibilidad de energía en cerdos en crecimiento.

Conclusiones

La dieta basal podría ser sustituida por el BSL en un 15% en dietas para cerdos en crecimiento sin afectar la concentración de ED. Se recomienda validar estos resultados a través de una prueba de crecimiento con niveles crecientes de incorporación del subproducto.

Bibliografía

Adeola O (2001). Swine Nutrition. 2nd ed. 903 pp.
Alnaimy A *et al.* (2017). Journal of Science, 1(3), 58-67.
NRC (2012). National Academy Press. pp. 110–142.
Watanabe PH *et al.* (2010). Brazilian archives of biology and technology. 53, 709–718.

Tabla 1. Energía bruta, digestible y coeficiente de digestibilidad promedio según dietas e ingredientes, expresados en base seca.

Parámetro	Dietas				P- valor	Ingredientes			p-valor
	Basal	MZ30	BSL15	BSL30		Maíz	BSL15	BSL30	
EB (kcal/kg)	4435	4414	4412	4367	-	4465	4335	4335	-
ED (kcal/kg)	4030 ^a	4041 ^a	3933,7 ^{ab}	3856,5 ^b	0,0006	4066,4 ^a	3651,8 ^{ab}	3451,0 ^b	0,0010
	± 21,7	± 22,2	± 48,4	± 57,8		± 73,7	± 164,7	± 192,4	
ED/EB (%)	90,9 ^a	91,5 ^a	89,5 ^{ab}	88,5 ^b	0,0051	91,08 ^a	84,3 ^{ab}	79,6 ^b	0,0063
	± 0,05	± 0,05	± 0,01	± 0,01		± 1,65	± 3,80	± 4,44	

EB: energía bruta; ED: energía digestible; ED/EB: coeficientes de digestibilidad de energía; Basal: dieta elaborada a base de maíz y harina de soja incluyendo vitaminas, minerales y AA sintéticos; MZ30: dieta basal sustituida en un 30% por maíz molido; BSL15: dieta basal sustituida en un 15% por BSL y BSL30: dieta basal sustituida en un 30% por BSL. Letras diferentes indican diferencias significativas.

NA 13 Estimación del consumo y la digestibilidad en ovinos alimentados con forraje de pastizales naturales usando nitrógeno fecal†

Savian JV^{1*}, Tafernaberry AI¹, Kessler JD², Ciappesoni G¹, Fernández-Turren G¹, De Barbieri I¹

¹Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), Uruguay.

²Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Brasil.

*E-mail: jsavian@inia.org.uy

Estimating intake and digestibility in sheep fed native grassland forage using faecal nitrogen

Introducción

La producción ganadera en América del Sur depende en gran medida de los pastizales naturales, caracterizados por una alta diversidad de especies vegetales. Estimar el consumo y la digestibilidad del forraje por los rumiantes en este ecosistema pastoril es un desafío. La estimación de estos parámetros es de suma importancia para el desarrollo de estrategias eficientes de manejo de estos campos. En ese sentido, el uso del nitrógeno fecal como un marcador para estimar tanto el consumo como la digestibilidad emerge como una alternativa efectiva y precisa (Kozloski *et al.*, 2018; Azevedo *et al.*, 2024). Por lo tanto, la hipótesis del trabajo es que el nitrógeno fecal puede ser utilizado como un marcador interno para estimar con precisión el consumo y la digestibilidad del forraje en ovinos alimentados con forraje de pastizales nativos. El objetivo de este estudio fue generar modelos de regresión para establecer la relación entre la excreción total de nitrógeno en las heces (eNF) y el consumo de materia orgánica (CMO), y el contenido de nitrógeno en las heces (cNF) y la digestibilidad de la materia orgánica (DMO) en ovinos alimentados exclusivamente con forraje de pastizales naturales.

Materiales y Métodos

El experimento se llevó a cabo en la Estación Experimental Glencoe del INIA, Uruguay, durante la primavera (2019) y el verano (2020). Se realizaron cuatro ensayos de digestibilidad, cada uno en un diseño completamente al azar con 16 borregos Corriedale ($44 \pm 4,9$ kg PV). Los animales fueron alojados en jaulas metabólicas y recibieron forraje de pastizales naturales en cantidades diarias de 15, 20, 25 g de materia seca por kg de PV o *ad libitum* ($n = 64$). Los ovinos tuvieron 10 días de adaptación a los diferentes tratamientos, seguidos de 5 días para muestreo de forraje y heces. Todos los días, se cosechaba el forraje por la tarde a una altura de corte de 4 cm sobre el suelo utilizando un segador y se ofrecía en dos momentos cada día, 8 y 15 h. Se ajustó un modelo lineal mixto con el período como efecto aleatorio para estimar la intercepción y el efecto de la covariable eNF sobre el CMO. Para describir la relación exponencial entre la DMO y el cNF los datos se transformaron mediante el logaritmo y se ajustó un modelo mixto no lineal con cNF como covariable y el período como efecto aleatorio. La validación de los modelos de CMO y DMO fueron realizadas utilizando una segunda base de datos ($n = 31$) de borregos alimentados con forraje de pastizales naturales. Los análisis fueron realizados con software SAS.

Resultados y Discusión

La ecuación de regresión lineal basada en la eNF generada para estimar el CMO (g/animal/día ; $107,7 + 101,5 \times \text{eNF}$) presentó un P-valor de 0,030 para el efecto fijo del intercepto y $< 0,001$ para la covariable eNF (Figura 1a). La validación del modelo de regresión lineal mostró buena precisión ($r = 0,76$; RMSE = 108,5). La ecuación de regresión no lineal (exponencial) basada en el cNF generada para estimar la DMO ($0,31411e^{0,02995 \times \text{cNF}}$) presentó un P-valor de 0,004 para el efecto fijo del intercepto y $< 0,001$ para

la covariable cNF (Figura 1b). La validación del modelo exponencial mostró moderada precisión ($r = 0,37$).

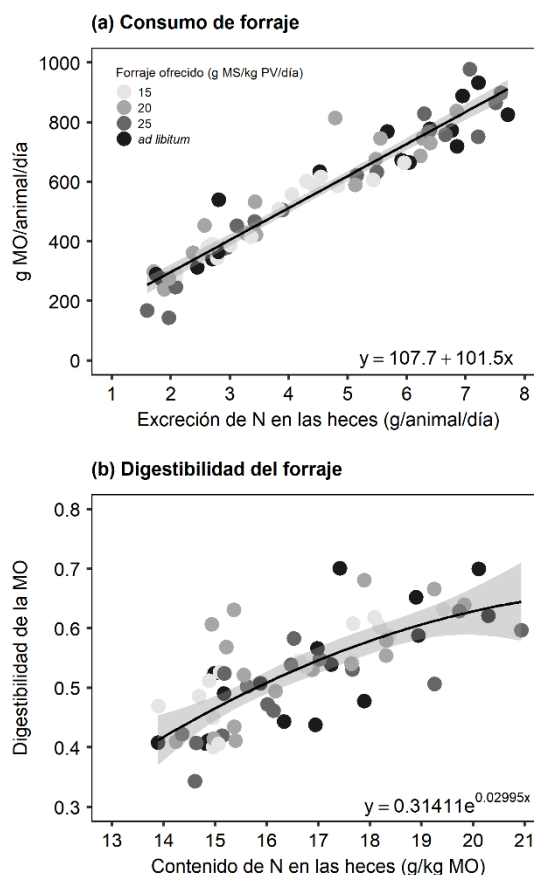


Figura 1. Relación lineal entre la excreción de N en heces y el consumo (a), y no-lineal (exponencial) entre el contenido de N en heces y la digestibilidad de la MO (b) en ovinos alimentados con forraje de pastizales naturales.

Conclusiones

Nuestros hallazgos confirman que la eNF y el cNF pueden ser utilizadas para estimar el CMO y la DMO, respectivamente, en ovinos alimentados con forraje de pastizales naturales.

Agradecimientos

A todos los/as integrantes del equipo de Pasturas y Forrajes, y Carne y Lana de INIA Tacuarembó.

Bibliografía

Azevedo EB *et al.* (2024) Anim. Produ. Sci. **64**, AN22418.

Kozloski GV *et al.* (2018) J. Agric. Sci. **156**, 443–449.

†Tafernaberry AI *et al.* (2024) Anim. Feed Sci. Technol. **314**, 115996.

NA 14 Sustitución del grano de maíz por bagazo seco de limón en dietas de terminación de novillos a corral. 1. Desempeño productivo

Zimerman M^{1*}, López A^{1*}, Savino L², Hernández O¹, Caro R¹, Ortiz M³, Juárez WR¹

¹Facultad de Agronomía, Zootecnia y Veterinaria (UNT) ²Instituto de Investigación Animal del Chaco Semiárido- CIAP-INTA, ³EEA INTA Santiago del Estero

*E-mail: zimerman.maria @inta.gov.ar

Lemon dried bagasse as substitute for corn in finishing diets of steers. 1. Animal performance.

Introducción

El bagazo de limón es un co-producto de la industria cítrica, generado a partir de la extracción de jugo, que posee en su composición elevados contenidos de pectina pero bajos niveles de almidón y proteína. La pectina es un carbohidrato estructural (forma parte de la pared celular) altamente digestible que se metaboliza rápida y extensamente en el rumen. Debido a estas características, estos co-productos pueden ser considerados energéticos, pero con patrones de fermentación ruminales similares a los componentes fibrosos. El objetivo de este trabajo fue evaluar niveles crecientes de inclusión de bagazo de limón seco (BLS) como reemplazo del grano de maíz partido (GM) en la dieta de terminación de novillos engordados a corral sobre indicadores productivos.

Materiales y Métodos

El estudio se realizó en el IIACS- INTA Leales. Se trabajó con 28 novillos Braford (302,9 ± 16,0 kg PV) seleccionados de un total de 60 novillos. Los animales fueron alojados al azar en corrales individuales y alimentados según el tratamiento durante 119 días: **A** (100% GM:0% BLS), **B** (66% GM:33% BLS), **C** (33% GM:66% BLS), **D** (0% GM:100% BLS; Tabla 1). Se midió **PV** con balanza electrónica, engrasamiento (**EGD**) y área de ojo de bife (**AOB**) por ecografía (AquilaVet Pro de Pie Medical) al inicio (i) y final (f) del ensayo. En el momento final, se calculó el índice de muscularidad (**IM**) como la relación entre el AOB y PV y la tasa diaria de engrasamiento (**TEGD**) y de AOB (**TAOB**). Se calculó consumo de materia seca (**CMS**), consumo de materia seca digestible (**CMSD**), digestibilidad de la materia seca del alimento (**DMS**) y almidón en heces (**HALm**). Para la determinación de la digestibilidad de la dieta se utilizó a la FDN indigestible (**FDNi**) como marcador interno, para lo cual se obtuvieron muestras de alimento y heces dos veces los días 70 a 74. Los datos se analizaron con un modelo DCA utilizando test de tukey (α=0,05) para comparación de medias (InfoStat® v 2020).

Tabla 1. Composición de las raciones¹

Ingredientes, %MS	A	B	C	D
Heno de grama rhodes	16,0	16,0	16,0	16,0
Grano de maíz	74,0	49,0	25,0	0,0
Bagazo de limón seco	0,0	25,0	49,0	74,0
Expeller de girasol	7,7	7,6	7,5	7,4
Urea	0,3	0,4	0,5	0,6
Núcleo vit. Min.	2,0	2,0	2,0	2,0

¹A: 100GM:0BLS, B: 66GM:33BLS, C: 33GM:66BLS, D: 0GM:100BLS.

Resultados y Discusión

La sustitución de GM por BLS generó diferencias significativas en la mayoría de las variables evaluadas (P < 0,05) a excepción de EGD final (P = 0,07), AOB final (P = 0,10), TAOB (P=0,46) e IM final (P = 0,51; Tabla 2). El CMSD fue significativamente menor (P < 0,01) cuando se reemplazó el 100% del GM por BLS, explicado

principalmente por una reducción en la DMS (P < 0,01). La incorporación de un 33% de BSL mejoró significativamente el ADPV (P = 0,02) con respecto a la ración D, aunque no se diferenció del resto de los tratamientos (P > 0,61). Estos resultados coinciden con Gouvêa *et al.* (2016), quienes concluyeron que la concentración energética de esta clase de co-productos es similar a un GM partido. La incorporación de más del 65% de BSL en la ración redujo significativamente la presencia de almidón en heces (P < 0,01), pero no se vio afectado el engrasamiento final alcanzado en los diferentes tratamientos, siendo, en todos los casos considerados, adecuados para ser enviados a faena (EGD > 7 mm). Es importante mencionar que la tasa de engrasamiento mensual de todos los animales estuvo acorde a una ración concentrada energéticamente. Al respecto, la mayor TEDG se obtuvo con los novillos del tratamiento C, diferenciándose estadísticamente de los tratamientos A y D (P < 0,03).

Tabla 2. Efecto de la sustitución de grano de maíz (GM) por bagazo de limón seco (BLS) en raciones de terminación sobre parámetros productivos y composición de las canales de novillos

Ítems	A	B	C	D	EEM	P-valor
PVi, kg	300,0	304,1	302,7	304,7	6,38	0,95
EGDi, mm	3,9	3,7	3,3	3,7	0,27	0,43
AOBi, cm ²	41,6	44,0	42,5	41,2	1,52	0,59
PVf, kg	451,7 ab	470,1 b	458,7 ab	435,7 a	7,02	0,02
EGDf, mm	8,2	9,6	10,1	7,8	0,67	0,07
AOBf, cm ²	61,0	65,8	59,8	58,9	2,02	0,1
IMf	13,5	14	13	13,5	0,44	0,51
ADPV, kg/d	1,29 ab	1,39 b	1,31 ab	1,10 a	0,07	0,03
TEGD, mm/d	1,1 a	1,5 ab	1,7 b	1,0 a	0,15	<0,01
TAOB, cm ² /d	4,9	5,6	4,4	4,5	0,55	0,46
CMS, kg/d	9,06 ab	10,08 b	8,66 ab	7,18 a	0,51	<0,01
CMSD, kg/d	7,77 b	8,21 b	6,86 b	5,35 a	0,38	<0,01
DMS, %	85,8 c	81,7 bc	79,3 ab	74,8 a	1,48	<0,01
HALm, %	14,9 b	10,7 b	3,0 a	1,5 a	1,65	<0,01

A: 100GM:0BLS, B: 66GM:33BLS, C: 33GM:66BLS, D: 0GM:100BLS; CMSD: consumo materia seca digestible; DMS: digestibilidad de la materia seca; HALm: almidón en heces. EEM: error estándar de la media.

Conclusiones

En base a los resultados se concluye que es factible sustituir hasta un 66% el GM por BLS en las raciones sin afectar la respuesta productiva y la composición de las canales obtenidas en novillos en la etapa de terminación.

Bibliografía

Gouvêa VN *et al.* (2016). Journal of Animal Science, 94(2), 665-677.

NA 15 Efecto de la duración de la alimentación con leche sobre la ingesta de alimentos, la ganancia de peso vivo y el peso a faena de cabritos de tambo.

Martínez GM^{1*}, Alfaro EJ¹, Pérez N², Alfaro RJ¹

¹EEA Salta (INTA) Ruta Nacional 68 km 172 (CP: 4403) Cerrillos, Salta. ²Universidad Nacional de Salta, Salta.

*E-mail: martinez.gabriela@inta.gov.ar

Effect of duration of milk feeding on food intake, live weight gain and slaughter weight of dairy kids

Introducción

En los tambos caprinos si bien el producto principal a obtener es la leche, existe uno secundario que es la carne que se genera a partir de los cabritos de descarte que son comercializados en pie y/o faenados. Dado que el costo de crianza de esta categoría resulta muy elevado en contraposición con el precio de venta, se busca reducir al mínimo la duración de la etapa de dieta líquida, factor de mayor impacto en el costo de alimentación, sin afectar el peso esperado a los 60 días de vida (10 - 12 kg vivo) que es el momento en el que los consumidores lo demandan. La hipótesis planteada es que reducir los días de ingesta en elche trae aparejado cambios en la productividad de los animales. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de la duración de la alimentación con leche sobre la ingesta de alimentos, la ganancia de peso vivo (GDP), el peso pre y pos faena de cabritos de tambo.

Materiales y Métodos

Se emplearon 20 cabritos, igual proporción de machos y hembras, de raza Saanen. Se asignaron al azar 10 animales por tratamiento los que fueron alojados en corrales de a 2 desde las 48 h de nacido, luego del calostro al pie de la madre, hasta los 63 días de vida, momento en el que se realizó la faena. Los tratamientos fueron definidos en función a la edad de desleche: 30 (T 30) o 45 (T 45) días desde el nacimiento. La dieta láctea consistió en leche de cabra fluida fresca, la que se suministró dos veces al día en bateas individuales a razón de 1,5 litro/animal/día. Todos los grupos tuvieron acceso desde la semana 2 de vida y hasta el final del ensayo a heno de alfalfa (88% MS), maíz partido (93% MS) y agua. Los alimentos fueron ofrecidos en forma separada en comederos sobreelevados para evitar que los animales defecaran o lo usaran de dormideros. El consumo de alimento a nivel de corral (5 corrales/tratamiento) se evaluó mediante pesadas y el cálculo de la diferencia entre la cantidad ofrecida y la rechazada dos veces por semana. Los animales se pesaron al nacimiento, a la semana 1 (PI) y 9 (PF), y al momento pre (24 h de ayuno) y pos faena (peso faena). La GDP fue estimada como: (PF - PI) /54 días. El análisis estadístico de los datos se realizó mediante ANOVA del programa InfoStat versión 2020p. Como covariable se utilizó el peso al nacimiento para las variables productivas con distribución normal. El consumo de

alimento por no ser la prueba no paramétrica Kurskal Wallis. La comparación entre medias fue evaluada a través de la prueba de Tukey. El nivel de significancia en todos los casos fue de $\alpha=0,05$.

Resultados y Discusión

La GDP (gramos/animal/día) resultó similar en ambos tratamientos (0,125 \pm 0,01 g, $P= 0,88$). No se hallaron diferencias entre los tratamientos ni en el peso (kg) pre faena (T 30: 12,23 \pm 0,26 y T 45: 11,69 \pm 0,26, $P=0,18$) ni en el pos faena (T 30: 5,43 \pm 0,16 y T 45: 5,38 \pm 0,16, $P=0,85$). A pesar de no haberse detectado diferencia alguna, los resultados de peso a faena demuestran que los cabritos en los ambos tratamientos lograron alcanzar el PV de venta aceptable en el mercado a la edad de 63 días. La GDP en todos los casos estuvo de acuerdo con lo reportado en la bibliografía como adecuado para cabritos de biotipos lecheros (Aramendi *et al.*, 2015; Martínez *et al.*, 2019). El consumo de leche por parte de todos los animales, independientemente del tratamiento, fue total en todo el periodo experimental. Es decir, el grupo T 30 consumió 45 l y T 45, 67,5 l. En la Tabla 1 se presentan los consumos de alimentos sólidos por corral y por semana. El consumo de heno de alfalfa por corral resultó en todas las semanas de estudio superior en el T 30 ($P < 0,05$). Mientras que el consumo de grano de maíz si bien fue siempre numéricamente más alto por parte de los animales del T 30, solo difirió en algunas semanas de nuestro sin evidenciarse un patrón asociado con la evolución del crecimiento de los cabritos. Tal cual lo que sugiere Martínez *et al.* (2019), es posible que los animales del T 30 hayan realizado, ante la quita de dieta líquida, una compensación mediante el consumo de heno de alfalfa debido al efecto de saciedad que produce el consumo de este tipo de forrajes voluminosos.

Conclusiones

Tanto la GDP, como el peso pre y pos faena de cabritos de tambo deslechados a 30 o 45 días no presentó diferencia alguna. Esto puede ser atribuido a que los animales del T30 tienden a remplazar la falta de dieta líquida por un aumento en el consumo heno de alfalfa y en ocasiones, también de grano de maíz.

Tabla 1. Evolución del consumo de heno de alfalfa y grano de maíz de cabritos deslechados a los 30 (T 30) o 45 (T 45) d de nacidos, desde la 3^{era} a la 9^{ena} semana de vida.

Consumo promedio	Heno de alfalfa (kg MS/corral)		Error estándar	P valor	Grano de maíz (Kg MS/corral)		Error estándar	P valor
	T 30	T 45			T 30	T 45		
Semana 3	0,07	0,02	0,02	<0,01	0,02	0,04	0,01	0,28
Semana 4	0,44	0,22	0,03	<0,00	0,16	0,09	0,02	0,02
Semana 5	0,61	0,33	0,03	<0,00	0,20	0,14	0,03	0,23
Semana 6	0,71	0,46	0,04	0,00	0,50	0,21	0,03	<0,00
Semana 7	1,18	0,60	0,03	<0,00	0,58	0,42	0,03	0,03
Semana 8	1,26	0,73	0,05	<0,00	0,64	0,49	0,03	0,01
Semana 9	1,38	0,85	0,05	<0,00	0,70	0,48	0,04	0,00

NA 16 Evaluación de la fosfatemia en un rodeo de vacas de cría del este de Formosa suplementadas con sales de libre consumo con y sin fósforo. Comunicación

Vargas MEA^{1*}, Pozo CA^{1,2}, Giménez JN¹, Pérez PR², Verón CA², Roda GL², Forte PL², Sampallo SH², Sheridan VM³, Roggero L³, Gomez R⁴, Kalan R⁴, Mattioli GA⁵

¹ CIT-Formosa (CONICET), ² Universidad Nacional de Formosa (UNaF), ³ Estancia Salvación, ⁴ FEDHEC Nutrición Animal,

⁵ Universidad Nacional de la Plata (UNLP)

*E-mail: vargasmauroe@gmail.com

Phosphorus in a typical beef cow-calf herd in eastern Formosa- Argentina. Communication

Introducción

Un estudio previo (Mufarrege, 1999) demostró que el 70 % de los pastizales evaluados en el Chaco húmedo formoseño presentaron deficiencias de fósforo (P). El bajo aporte de P de los pastizales podría reflejarse en carencias acentuadas de este mineral, sobre todo en vacas de cría lactando. Sin embargo, aún se desconoce el grado de deficiencia que podrían presentar estas categorías. El objetivo de este trabajo fue describir el estatus sanguíneo de P de vacas en lactancia de un rodeo típico de Formosa y evaluar el uso de una sal de libre consumo como herramienta para corregir su eventual carencia.

Materiales y Métodos

El ensayo se llevó a cabo desde agosto 2023 a febrero 2024 en el establecimiento Isla Negra de la Estancia Salvación, situado en el Dpto Pilcomayo (25°29'56.7"S 58°03'17.1"W). De un total de 394 vacas de la raza Bonsmara, fueron seleccionados al azar dos grupos, GC (grupo control, n= 182) y GS (grupo suplemento, n = 212). Ambos grupos fueron alojados en dos potreros contiguos. Los potreros formaban parte de un ambiente común, con pasto Pangola (*Digitaria ciliaris*), y con una carga de 0,4 animal por hectárea (a/ha). Cada grupo de animales recibió una mezcla mineral comercial de libre consumo (FEDHEC Nutrición Animal), con 6% de P inorgánico (GS) o sin P (GC). La suplementación comenzó cuando las vacas promediaban 20 ± 10 días de paridas. Las sales fueron suministradas en saleros de madera tipo tolva con techo y doble acceso en sus laterales (1 cada grupo), con una reposición tres veces por semana, garantizando que siempre haya suplemento y que el consumo sea a voluntad.

El consumo promedio de sal del total de animales de cada grupo fue estimado cada dos días por diferencia de peso entre lo ofrecido y el remanente en el salero. De cada grupo fueron seleccionadas e identificadas 20 vacas (i.e. que hayan parido la misma semana) a las que se les extrajo sangre por punción yugular para evaluar la fosfatemia. La extracción de sangre se realizó en tres momentos de la lactancia: 15 (antes de comenzar la suplementación), 80 y 140 d posparto. Las muestras de sangre fueron colectadas con EDTA-Sodio y centrifugadas (3000 × g, 15'). El plasma fue analizado para P inorgánico por espectrofotometría UV utilizando kit comercial PHOS2 de Roche. Cada 30 d fueron tomadas muestras de forraje, que fueron secadas por 72h en estufa a 55°C y enviadas a Rock River Laboratory (Santa Fé) para el análisis de P. Los datos fueron analizados como un estudio observacional analítico prospectivo de cohorte (con control).

Resultados y Discusión

Las pasturas evaluadas durante el ensayo presentaron concentraciones bajas en P (promedio = 0,83 ± 0,17 g/kg MS).

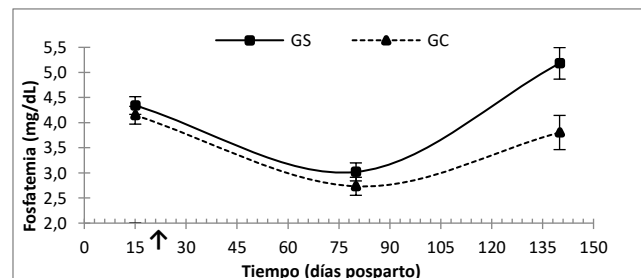


Figura 1. Fosfatemia durante la lactancia en vacas de cría pastoreando pasto pangola (*Digitaria ciliaris*) y suplementadas con sal mineral de libre consumo con (GS) o sin fósforo (GC). La flecha indica el inicio de la suplementación. Media ± desvío estándar.

El consumo de sal promedio por animal fue de 24 y 22 g/d para el GS y GC, respectivamente, muy por debajo de lo reportado por (Mufarrege, 1999) de 80 a 160 g/vaca/d. Este autor recomienda utilizar al menos 1 salero a cada 50 vacas para aumentar la probabilidad de que todos los animales tengan acceso al suplemento. Sin embargo, en este ensayo se asignó 1 salero para 200 vacas, siendo tal vez, uno de los factores que más influyó en el bajo consumo de sal obtenido. En ambos grupos se reportó una deficiencia marginal de P al inicio del ensayo, antes de comenzar con la suplementación (< 4,6 mg/dL), lo que era de esperarse debido a un bajo aporte de P por parte del forraje (< 2 g/kg MS). Los valores más bajos de fosfatemia se registraron cuando las vacas promediaban 80 d de lactancia, llegando a una deficiencia severa (≤ 3mg/dL), inclusive en el GS. Esto podría deberse a que las vacas transitaban el pico de lactancia, momento en el cual la demanda de P para producir leche es mayor. Además, el aporte adicional de P mediante el suplemento mineral (i.e. 1,44 g/a/d) en el GS fue insuficiente para generar valores normales de fosfatemia (>4,6 mg/dL). La fosfatemia alcanzó valores normales en el GS al final de la lactancia (5,2 mg/dL ± 0,32), indicando que el consumo de sal registrado fue suficiente para esta etapa menos exigente (Figura 1).

Conclusión

En este trabajo se confirma la carencia de P en el forraje reportado anteriormente por otros autores y queda demostrado que existe una disminución de la fosfatemia en vacas de cría, siendo ésta más pronunciada en el pico de lactancia. El uso de sales fosforadas no aumentó los niveles de fosfatemia en el pico de lactancia, pero podría ser una herramienta eficaz para corregir dicha carencia. Sin embargo, se requieren de más trabajos que se focalicen especialmente en aumentar el consumo de la sal por parte de los animales.

Bibliografía

Mufarrege (1999). E.E.A INTA Mercedes, Corrientes, Arg.

NA 17 Evaluación de un acelerador celulolítico ruminal en bovinos suministrado en forma diaria o en autoconsumoD'Ascanio GN^{1*}, Caramuto JP¹, Ittig JA¹, Lapissonde MO², Romagnoni E³, Freddi, JA⁴¹Facultad de Ciencias Agropecuarias (UCSF); ²Ministerio de Desarrollo Productivo de la Provincia de Santa Fe – Centro Operativo Experimental "Gdor. Aldo Emilio Tessio" Las Gamas; ³Asesor Privado; ⁴Facultad de Agronomía (UNCPBA)

*E-mail: gustavo.dascanio@ucsf.edu.ar

*Evaluation of a rumen cellulolytic accelerator in cattle supplied daily or for self-consumption***Introducción**

Las grandes áreas ganaderas del mundo requieren tecnologías innovadoras que permitan optimizar la utilización de los forrajes de baja calidad. Estos pastizales presentan características comunes vinculadas a un ineficaz proceso de digestión de la fibra, dada por un deficiente aporte de nutrientes a nivel ruminal, sobre todo cuando los pastos se maduran o hielan condicionados por una disminución en la PB e incremento de la FDN. No solo el nitrógeno es un factor limitante, otros nutrientes como azúcares solubles y minerales (P, K, S, Cu, Zn, entre otros) suelen ser elementos determinantes del proceso fermentativo (Moore *et al.* 1999; Beck *et al.* 2014; Morais *et al.* 2014). La técnica pecuaria no logró hasta el presente encontrar un mecanismo práctico, económico y eficiente que reúnan muchas de las soluciones científicamente demostradas, las cuales se puedan utilizar a campo, con disminución de costos operativos, promoviendo una mejora tanto en la digestión de la fibra como en la ganancia de peso vivo para los animales. El empleo de los aceleradores celulolíticos ruminales (ACR) en forma de autoconsumo mejoran el aprovechamiento de los forrajes fibrosos al acceder durante el día a una dieta más equilibrada en sus componentes nutritivos. El objetivo de este trabajo fue evaluar la forma de suministro del suplemento ACR sobre ganancia de peso y medidas de crecimiento de bovinos alimentados con forrajes de baja calidad nutritiva.

Materiales y Métodos

El experimento se realizó durante el invierno del 2023, en el Centro Operativo Experimental "Gdor. Aldo Emilio Tessio" Las Gamas (29°25'25.4"S – 60°22'58.2"W). El trabajo consistió en evaluar sobre 6 parcelas de 2,65 ha cada una un pastizal natural helado y diferido de otoño previamente enriquecido con gramíneas subtropicales, dos formas de suministro de un suplemento ACR marca NUTRACER (SENASA: Registro Producto: 22-268/A) con libre acceso al agua de bebida. Se utilizaron 30 machos enteros de las razas Braford y Brangus entre 6 a 10 meses de vida, los cuales fueron desparasitados y asignados en forma aleatoria a los siguientes tratamientos: T₀ = Suplementados Diariamente (Control) y T₁ = Suplementados en Autoconsumo. Durante un período previo de adaptación al suplemento se determinó en T₁ el consumo voluntario por diferencia entre oferta y rechazo, el cual fue del 0,8 % del peso vivo. Este mismo valor de suplementación fue asignado para T₀ siendo ajustada semanalmente en función del control realizado sobre los grupos en autoconsumo. Las determinaciones sobre los animales fueron Peso Vivo Inicial (PVI), Ganancia Diaria Peso (GDP), Incremento Altura a la Cruz (IAC) y Aumento Circunferencia Escrotal (ACE) y se realizaron a los 0, 45 y 90 días. La composición del suplemento ACR fue: MS= 88 %, PB= 28 %, EE= 3 %, FDN= 18 %, EM= 2,2 Mcal/kg MS, CEN= 14 %, Ca= 0,6 %, P= 1 %, Na= 3 %, K= 1 %, Mg= 0,4 %, S= 1,2 %, Zn= 200 ppm, Cu= 50 ppm, Se= 1 ppm y aditivos probióticos base bacilos y Levaduras. El suplemento de los grupos en autoconsumo incluía limitadores de consumo adicionados por la empresa. Se recolectaron muestra de forraje para la

determinación de MS, PB, EE, FDN y CEN. La oferta inicial de forraje disponible fue de 2,502 ± 557 kg MS por animal (4,721 kg MS promedio por ha). Se utilizó un diseño experimental completamente aleatorizado con 3 repeticiones y 15 animales por tratamiento. Para la interpretación de las variables estudiadas se realizó un análisis de varianza utilizando el programa estadístico Infostat® y para las diferencias entre medias se aplicó la dócima de Duncan ($P < 0,05$).

Resultados y Discusión

Las muestras de forraje arrojaron valores para la MS= 71,4 ± 10,5 %, PB= 7,0 ± 1,4 %, EE= 1,5 ± 0,1, FDN= 73,7 ± 2,6 % y Cenizas= 8,1 ± 0,9 %. En la Tabla 1 se presentan los resultados de respuesta animal. El PVI no fue significativamente diferente entre los grupos ($P > 0,05$) evaluados. No se observaron diferencias significativas para ninguna de las variables evaluadas ($P > 0,05$). Esto indica que los parámetros de crecimiento y de respuesta animal no se vieron afectados por el sistema de suplementación utilizado.

Tabla 1. Resultados en peso vivo inicial (PVI), ganancia diaria peso (GDP), incremento altura cruz (IAC) y aumento circunferencia escrotal (ACE) de terneros suplementados diariamente (T₀) y en autoconsumo (T₁) con un acelerador celulolítico ruminal (ACR) durante el invierno.

VARIABLES	T ₀	T ₁	EE	P valor
PVI (kg)	171,3	169,7	8,05	0,59
GDP (g)	490	503	67,0	0,78
IAC (cm)	7,4	7,5	1,72	0,95
ACE (cm)	3,9	3,8	0,62	0,93

Observaciones exploratorias sobre el comportamiento de los animales suplementados a campo identificaron cambios sobre los patrones de comportamiento en pastoreo según el tipo de suministro utilizado, por lo tanto son necesarios estudiar en futuros experimentos.

Conclusiones

Estos resultados indican que la utilización de suplementos ACR en autoconsumo no deprimen la respuesta animal y permitiría lograr una reducción importante de costos en mano de obra, transporte, logística y distribución del alimento durante los períodos de suplementación invernal.

Bibliografía

- Beck P *et al.* (2014). J. Anim. Sci. 92:7203
 Moore JE *et al.* (1999) J. Anim. Sci. Vol 77, Suppl. 2
 Morais JAS *et al.* (2014). Anim. Feed Sc. Tech. 189:63

NA 18 Composición química y digestibilidad *in situ* de follajes de árboles y arbustos nativos del Chaco HúmedoCorrales MP^{1*}, Arguello A¹, Criscioni P¹, Gauna L¹, Miszczuk O², Muñoz N², Martínez G², Pozo CA²¹Facultad de Ciencias Veterinarias- Universidad Nacional de Asunción. ² CIT-Formosa, CONICET; Facultad de Recursos Naturales, Universidad Nacional de Formosa.

*E-mail: mpcorrales@vet.una.py

*Chemical composition and in situ digestibility of foliage of trees and shrubs native to the Humid Chaco***Introducción**

La región del Chaco Húmedo presenta una gran variabilidad estacional e interanual en precipitaciones y en crecimiento de forraje que, muchas veces, condiciona la producción de rumiantes. En esta región, el follaje de árboles y arbustos nativos contribuye a la dieta de rumiantes en pastoreo, sobre todo en épocas donde la disponibilidad de pasto es limitada. Sin embargo, el valor nutricional de estos recursos forrajeros es poco conocido. El objetivo de este trabajo fue determinar la composición química y la digestibilidad de follajes obtenidos de cinco especies de árboles y arbustos nativos del Chaco Húmedo.

Materiales y Métodos

Las muestras fueron recolectadas en los meses de noviembre y diciembre del año 2022, de la zona Fortín Delgado, Departamento de Presidente Hayes (57°31'O 25°5'S), en el Chaco Paraguayo. La elección de las especies a evaluar se realizó partir de la observación y la clasificación de los follajes consumidos con mayor frecuencia por un lote de ganado caprino, durante un período de siete días en un potrero de 20 hectáreas (Arguello, 2023). Las muestras seleccionadas correspondieron a: hojas y ramillas de Algarrobillito (*Prosopis affinis*; PA); hojas, ramillas y frutos de Algarrobo negro (*Prosopis nigra*; PN), hojas y ramillas de Jukeri (*Acacia Polyphylla*; AP); hojas y frutos maduros de Juasyú guazú (*Phyllostylon rhamnoides*; PR) y hojas de Labón (*Tabebuia nodosa*; TN). En las mismas se determinaron materia seca (MS), materia orgánica (MO), extracto etéreo (EE), proteína bruta (PB), fibra detergente neutro (FDN), detergente ácido (FDA) y taninos totales. La digestibilidad de la MS (DMS) y de la MO (DMO) se determinaron *in situ*, incubando las muestras en el rumen de un bovino fistulado en tres corridas independientes que fueron consideradas como repeticiones.

La composición química fue analizada por estadística descriptiva, mientras que la digestibilidad fue analizada usando el PROC GLM del paquete estadístico SAS (2002). La comparación de medias se realizó por el test de Fisher, considerando un nivel de significancia de $p \leq 0,05$.

Resultados y Discusión

Los follajes evaluados presentan niveles elevados de PB (i.e. $\geq 17\%$) y FDN (i.e. $\geq 48\%$) (Tabla 1). Sin embargo, el follaje de PR se diferencia del resto, ya que presenta los mayores valores de cenizas y PB, y los menores valores de FDN, lignina y de taninos totales. Los menores valores de FDN, lignina y taninos encontrados en el follaje de PR podrían explicar en parte su mayor digestibilidad en comparación con los demás follajes evaluados ($P < 0.05$). La DMS del follaje de PA fue similar a la DMS del follaje de TN, mientras que presentó valores de DMS 27 y 36 % mayores que los follajes de PN y AP, respectivamente ($P < 0.05$). Los altos niveles de taninos y lignina encontrados en los follajes de PN y AP podrían explicar su baja digestibilidad.

Conclusión

Los follajes evaluados presentan niveles elevados de PB y FDN. Sin embargo, a excepción del follaje de PR, la digestibilidad es baja, sobre todo en follajes con mayor concentración de taninos. Sin embargo, para una mejor valoración de estos follajes, es necesario estudiar la calidad de la proteína y el eventual efecto de los taninos sobre su aprovechamiento digestivo. En este estudio, el follaje de PR presentó un mayor potencial para ser utilizado en la dieta de rumiantes.

Agradecimientos

Al COFECyT por el financiamiento a través de la línea PFI-2022 (EX-2022- 83861694-APNDYGD#MCTAI).

Bibliografía

Arguello A (2023). Tesis Doctor en Ciencias Veterinarias, FCV-UNA, 86p.

Tabla 1. Composición química y digestibilidad *in situ* de follajes de cinco árboles y arbustos nativos del Chaco Húmedo.

	<i>Prosopis affinis</i>	<i>Prosopis nigra</i>	<i>Acacia polyphylla</i>	<i>Phyllostylon rhamnoides</i>	<i>Tabebuia nodosa</i>	EEM ¹	p- valor
Composición química (% MS)							
Materia orgánica	91.2	90.7	94.4	79.4	90.4	-	-
Proteína bruta	18.8	17.4	21.0	27.7	18.8	-	-
Fibra detergente neutro	55.1	55.9	56.9	48.4	56.2	-	-
Fibra detergente ácido	34.5	41.6	38.4	22.6	34.7	-	-
Lignina	17.6	19.3	20.5	5.3	8.3	-	-
Cenizas	8.8	9.3	5.6	20.6	9.6	-	-
Extracto etéreo	2.36	2.43	2.64	2.97	3.39	-	-
Taninos totales	0.85	4.58	7.48	0.48	0.99	-	-
Digestibilidad (%)							
Materia seca	54.8 ^b	43.3 ^{cd}	40.2 ^d	76.7 ^a	52.2 ^{bc}	3.48	0.002
Materia orgánica	51.3 ^b	38.8 ^c	37.9 ^c	72.7 ^a	48.7 ^{cb}	3.95	0.006

^{a-d} Valores con diferentes superíndices dentro de una fila indican diferencias significativas ($P \leq 0.05$). ¹ Error estándar de la media, $n=3$. ² Probabilidad del error.

NA 19 Degradabilidad *in vitro* del nitrógeno de follajes de árboles y arbustos nativos del Chaco HúmedoCorrales MP^{1*}, Criscioni P¹, Miszczuk O², Muñoz N², Martínez G², Bonafé S³, Kozloski GV³, Pozo CA²¹ Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de Asunción. ² CIT-Formosa, CONICET; Facultad de Recursos Naturales, Universidad Nacional de Formosa. ³ Departamento de Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria.

*E-mail: mpcorrales@vet.una.py

In vitro nitrogen degradability of foliage from trees and shrubs native to the Humid Chaco**Introducción**

La ganadería en el Chaco Húmedo es predominantemente a base pastoril. En estos sistemas productivos, el monte es un componente importante que además de dar refugio provee de forraje a los animales. El valor nutricional de estos recursos forrajeros es poco conocido, sobre todo en términos de aporte de nitrógeno (N), que a su vez podría estar condicionado por la eventual presencia de taninos. El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de los taninos sobre parámetros de degradación del N *in vitro* de follajes de cinco árboles y arbustos consumidos por rumiantes en el Chaco húmedo.

Materiales y Métodos

Las muestras fueron recolectadas en los meses de noviembre y diciembre del año 2022, de la zona Fortín Delgado, Departamento de Presidente Hayes (57°31'O 25°5'S), en el Chaco Paraguayo. La elección de las especies a evaluar se realizó partir de la observación y la clasificación de los follajes consumidos con mayor frecuencia por un lote de ganado caprino, durante un periodo de 7 días en un potrero de 20 hectáreas (Arguello, 2023). Las muestras seleccionadas correspondieron a: hojas y ramillas de Algarrobo (Prosopis affinis; PA); hojas, ramillas y frutos de Algarrobo negro (Prosopis nigra; PN), hojas y ramillas de Jukeri (Acacia polyphylla; AP); hojas y frutos maduros de Juasyú guazú (Phyllostylon rhamnoides; PR) y hojas de Labón (Tabebuia nodosa; TN). Las muestras fueron analizadas para N total e insoluble en detergente ácido (NIDA). La fracción insoluble de la MS fue obtenida colocando las muestras en sacos de poliéster (40 micras) y solubilizándolas en agua destilada a 39°C por 3h. La muestra insoluble fue analizada para N y taninos. El N soluble se determinó por diferencia entre N de la muestra y N insoluble en agua destilada. El N potencialmente degradable se calculó por diferencia entre el N total menos el N soluble y el NIDA.

Las muestras insolubles se incubaron por triplicado en un sistema *in vitro* gas con solución buffer (Mould *et al.*, 2005) modificada (0,293 g de NH₄HCO₃/L) y líquido ruminal filtrado en una proporción 80/20. Para evaluar el efecto de los taninos sobre la degradación del N, las muestras se incubaron con 1 o 0 g de polietilenglicol (PEG; peso molecular= 8,000 g/mol). Las incubaciones se realizaron en tres corridas independientes que fueron consideradas como repeticiones. En cada corrida se incubaron un total de 30 frascos con muestras y 4 blancos (sin

muestras). Se registró el volumen de gas y se tomó una muestra (0,5 mL) del contenido líquido de cada frasco a las 0, 6, 12, 18, 24, 36, 48 y 72 h, usando una jeringa. La muestra fue analizada para N-amoniaco por colorimetría. Los valores de N-amoniaco a cada hora fueron calculados en proporción al N incubado. La tasa de liberación del N-amoniaco *in vitro* (kd) se determinó como la pendiente de la regresión lineal entre el tiempo de incubación y el logaritmo natural de la indegradabilidad del N (Broderick, 1987). La degradabilidad efectiva (DE) del N fue calculada por la ecuación de Ørskov y McDonald (1979) a partir de las fracciones del N (soluble, potencialmente degradable y NIDA) y la kd obtenida *in vitro*, asumiendo una tasa de pasaje de 4%/h. Los datos fueron analizados usando el PROC GLM del SAS (2002) siguiendo un diseño factorial. La comparación de medias se realizó por el test de Fisher, considerando un nivel de significancia de p≤0,05.

Resultados y Discusión

Los follajes evaluados presentaron concentraciones elevadas de N, sin embargo, en los follajes de PN, AP y TN las concentraciones de NIDA que corresponden a la fracción indigestible del N fueron mayores al 20 % del N (Tabla 1).

No se encontró efecto interacción entre especie y PEG (P>0.05), pero la especie y el PEG afectaron la kd y la DE. En los follajes de PN y AP, donde se encontraron las mayores concentraciones de taninos, hubo un efecto marcado de la adición de PEG sobre la kd y la DE. Aunque la DE del N fue baja para todos los follajes, los follajes de PA, AP y TN presentaron los mayores valores.

Conclusión

Los follajes evaluados presentaron niveles elevados de N, sin embargo, su DE fue baja y en algunos casos esta podría estar influenciada negativamente por la presencia de taninos.

Agradecimientos

Al COFECYT por el financiamiento a través de la línea PFI-2022 (EX-2022- 83861694-APNDYGD#MCTAI).

Bibliografía

- Arguello A (2023). Tesis Doctor Cs Veterinarias, FCV-UNA, 86p.
 Broderick GA (1987). Br J Nutr 67, 27-42.
 Mould *et al.* (2005). Anim Feed Sci Technol 123, 31-50.
 Ørskov ER y McDonald I (1979). J Agric Sci 92, 499-503.

Tabla 1. Concentración de taninos, fracciones de nitrógeno (N), y efecto de los taninos sobre la tasa de degradación *in vitro* (kd) y la degradabilidad efectiva (DE) del N de follajes de cinco árboles y arbustos nativos del Chaco Húmedo.

Especie	<i>Prosopis affinis</i>		<i>Prosopis nigra</i>		<i>Acacia polyphylla</i>		<i>Phyllostylon rhamnoides</i>		<i>Tabebuia nodosa</i>		EEM ¹	p-valor ²	
Taninos (% MS)	0,56	1,15	2,28	0,08	0,33	-	-	-	-	-	-	-	
N (% MS)	3,01	2,78	3,36	4,43	3,01	-	-	-	-	-	-	-	
N soluble (% N)	30,3	19,6	37,6	29,3	35,7	-	-	-	-	-	-	-	
NIDA (% N) ³	11,4	28,5	27,8	15,6	20,2	-	-	-	-	-	-	-	
PEG ⁴	SIN	CON	SIN	CON	SIN	CON	SIN	CON	SIN	CON	Especie	PEG	
kd (%/h)	1,44 ^{abc}	1,81 ^{ab}	0,72 ^{cd}	2,13 ^a	0,70 ^{cd}	2,03 ^{ab}	0,54 ^d	0,61 ^d	1,21 ^{bcd}	1,58 ^{ab}	0,281	0,013	<0,001
DE (%) ⁵	45,7 ^{ab}	48,3 ^a	27,4 ^d	37,2 ^c	42,6 ^b	49,0 ^a	35,7 ^c	36,5 ^c	45,7 ^{ab}	48,0 ^a	1,82	<0,001	0,001

^{a-d} Valores con diferentes superíndices dentro de una fila indican diferencias significativas (P ≤ 0.05). ¹ Error estándar de la media, n=3.

² Probabilidad del error. ³ N insoluble en detergente ácido. ⁴ Polietilenglicol. ⁵ Estimada usando una tasa de pasaje del 4%/h.

NA 20 Aporte nutritivo de *Setaria parviflora* y *Sporobolus indicus* siendo autóctonas y adaptadas a suelos marginales.**Comunicación**Vago ME^{1,2*}, Bruno JB¹, Bestercan LR¹¹Pontificia Universidad Católica Argentina, Laboratorio de Evaluación de Alimentos para Uso Animal (LEAA-FICA-UCA) ²Universidad de Buenos Aires, Facultad de Agronomía, Cátedra de Química de Biomoléculas.

*E-mail: mevago@uca.edu.ar

*Nutritional contribution of the native species Setaria parviflora and Sporobolus indicus adapted to marginal grassland areas. Communication***Introducción**

En la provincia de Buenos Aires existe una zona denominada Cuenca del Salado, en donde se desarrollan fundamentalmente producciones de cría bovina y ovina. En los últimos años la mejora en los precios obtenidos al comercializar productos de la agricultura ha promovido el uso de los suelos de loma y en algunos casos medias lomas para obtención de grano para la venta. Debido a esto, la ganadería bovina paulatinamente se ha ido corriendo a suelos más marginales para agricultura (bajos dulces y bajos salinos). Es por ello que mejorar el conocimiento respecto a las especies autóctonas de estas áreas de bajos, en este caso de bajos dulces, para optimizar su manejo, promoción y formas de pastoreo constituye una herramienta fundamental para lograr el aprovechamiento sustentable de estos ambientes más marginales. El objetivo de este trabajo fue el de caracterizar nutritivamente y comparar el aporte de plantas de las especies *Setaria parviflora* y *Sporobolus indicus* en floración, creciendo en campos de bajos dulces representativos de la la cuenca del Salado, en función de su contenido de MS, PB, FDN, FDA y lignina (LIG) obteniendo por diferencia los contenidos de hemicelulosas (HEMI) y celulos (CEL), digestibilidad y consumo por ecuación para rumiantes en pastoreo.

Materiales y Métodos

A principios del mes de marzo 2024 se recolectaron muestras de las especies de poáceas *Setaria parviflora* y *Sporobolus indicus* de suelos de media loma en el establecimiento El Grillo, Partido de Tapalqué, Buenos Aires (36°34'18.9"S 60°05'21.69"O) representativo de la zona de la Cuenca del Salado. De cada especie, se recolectaron tres submuestras de biomasa aérea (tallos + hojas) emulando lo que el animal consume en pastoreo. Las mismas se secaron a 65°C y se molieron a 2mm. Luego se determinaron: PB, cenizas (Cen), aFDN y FDA, Lig (sa), por el método de Van Soest (Ankom Technology) y por diferencia se obtuvieron los valores de CEL (CEL = FDA – LIG (sa) y HEMI (HEMI = FDN – FDA). También se estimaron por ecuación el consumo voluntario (MS ingerida, % de peso corporal = 120 / (FDN, % de MS) y la digestibilidad (MS Digestible, % de MS = 88.9 - 0.779 * (FDA, % de MS) (Moore & Undersander 2002). Con los resultados obtenidos se realizó un análisis descriptivo considerando las medias y los desvíos estándar y se comprobó la normalidad.

Resultados y Discusión

En los pastizales naturales de la zona de la Cuenca del Salado las especies que presentan un ciclo primavero estival (C4) como las estudiadas, brindan en general, un gran aporte de MS de buena calidad en estado vegetativo y lignifican rápidamente perdiendo calidad en estado reproductivo, pero esto varía según las especies. De acuerdo a los resultados obtenidos para el set de muestras analizadas (Figura 1), no se encontraron diferencias entre *S. parviflora* y *S. indicus* en el contenido de MS (medias 385 y 409,50 g/kg), PB (medias 58,33 y 56,87 g/kg MS), FDA (461,7 y

468,0 g/kg MS) y digestibilidad (524,3 y 529,3 g/kg MS), respectivamente.

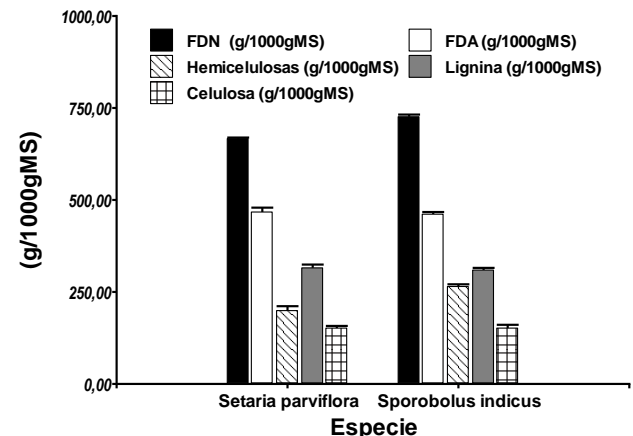


Figura 1. Aporte nutricional de *Setaria parviflora* y *Sporobolus indicus* en floración. Contenido de FDN y FDA, hemicelulosas, celulosas y lignina en gramos cada 1000 g de MS. Barras T ubicadas por encima de cada barra vertical representan el EE.

Si se observó que *S. parviflora* presenta menores valores de FDN y de HEMI que implican un mayor consumo voluntario estimado (estimado 7,2 kg MS para un bovino de 400kg) en el periodo de floración. Ambas especies podrían mejorar en forma significativa el aporte nutritivo de estos ambientes durante el verano, momento en el que la gramínea predominante (*Distichlis* sp.) pierde mucha calidad en esta época del año. También podrían complementar a una de las pocas leguminosas presentes en este ambiente (*Lotus tenuis*) que en este momento del año y por trabajos previos, en el mismo tipo de suelos podría aportar un mayor contenido proteico (media: 211,0 g/kg) y fibra de mejor calidad (media FDN: 267,5 g/kg MS y media FDA 152,1 g/kg MS) pero menor aporte de materia seca (media 203 g/kg).

Conclusiones

Estos resultados sugieren la importancia de llevar adelante un estudio más detallado de *Setaria parviflora* y *Sporobolus indicus* que aportan un interesante contenido de MS y calidad de fibra, si bien su aporte en PB no es suficiente. Su promoción podría ser una herramienta efectiva en la búsqueda de lograr praderas polifíticas sustentables que complementen sus diversos aportes nutritivos para satisfacer la demanda de los rodeos durante el verano.

Bibliografía

Moore *et al.* (2002) Proc. 13th Ann. Fl. Florida ruminant nutrition symposium, vol. 32, pp. 16-29.

NA 21 Uso de grano de avena como alternativa al grano de maíz en ovinos en terminación a corral

Villaverde MS^{1,2*}, Ithurrart LS¹, Fernández-Etcheagaray V^{1,3}, Bravo RD¹, Menghini M¹, Arelovich HM^{1,2}, Chamadoira MD¹, Martínez MF¹

¹Universidad Nacional del Sur (UNS), ²Centro de Recursos Naturales Renovables de la Zona Semiárida (CERZOS-CONICET),

³Comisión de Investigaciones Científicas (CIC)

*Email: mariasolvillaverde@uns.edu.ar

Use of oat grain as an alternative feed to corn grain in finishing diets for feedlot lambs

Introducción

El uso de corrales para la terminación de ovinos permite reducir los tiempos en comparación con la terminación a pasto. Aunque el grano de maíz es comúnmente utilizado en dietas de feedlot, su compleja logística en el sudoeste bonaerense eleva significativamente los costos de alimentación. El grano de avena, producido localmente, se presenta como una alternativa viable de fuente de energía tipo almidonosa, según lo reportado en estudios previos (Villaverde *et al.*, 2019, 2021). Además, su mayor contenido de fibra lo hace menos propenso a causar alteraciones ruminales. En este experimento se evaluó el uso del grano de avena como alternativa al maíz en dietas de terminación de ovinos a corral.

Materiales y Métodos

En el campus de la Universidad Nacional del Sur se llevó a cabo un ensayo con 20 corderos Merino Dohne castrados, con un peso vivo (PV) promedio de 42,93 ± 3,90 kg y 6 meses de edad. Los ovinos fueron divididos al azar en dos grupos (n = 10) y se les suministraron diferentes dietas (NRC 2007) formuladas con 60 % de grano entero de avena (A) o de maíz (M), y 11 % PB (Tabla 1). Además, se incorporó un suplemento comercial vitamínico-mineral con monensina al 4 % de la dieta total. Los animales fueron alojados en corrales individuales y alimentados diariamente *ad libitum*, una vez al día, al mediodía. Antes de cada alimentación, se recolectaron y pesaron los rechazos individualmente para ajustar la cantidad de dieta ofrecida, usando un criterio basado en la cantidad remanente. El período de adaptación fue de 21 días y el de experimentación de 54 días. El ensayo concluyó cuando los ovinos alcanzaron aproximadamente 50 kg PV y fueron sacrificados en un frigorífico comercial (Frigorífico Sur S.A.)

Tabla 1. Composición de las dietas con grano entero de avena (A) o de maíz (M)

Ingredientes, % MS	A	M
Grano de avena	60	-
Grano de maíz	-	60
Heno de agropiro	36,2	26,9
Pellet de girasol	3,8	13,1
Composición química		
MS, %	90,31	87,63
PB, %	11,00	11,00
FDN, %	43,02	31,89
FDA, %	22,56	13,99
EM, Mcal/kg MS	2,57	2,81

MS: materia seca; PB: Proteína bruta; FDN: fibra detergente neutro; FDA: fibra detergente ácido; EM: energía metabolizable.

Se registraron el PV inicial y final, el CMS y el peso de la carcasa (PC). Se calcularon la GPV, la conversión alimentaria (kg alimento consumido/kg ganados; CA) y el rendimiento de carcasa (RC). Además, se realizó un corte entre las vértebras 12° y 13° para medir el área de ojo de bife (AOB) y el espesor de grasa dorsal (EGD) del músculo *Longissimus* mediante análisis de imágenes

utilizando el software Image J, de acuerdo a Masouras *et al.* (2022). El diseño experimental fue un DCA y los datos se analizaron mediante test T de Student, utilizando Infostat.

Resultados y Discusión

Aunque no se observaron diferencias significativas ($P > 0,05$), el PV final fue numéricamente mayor (Tabla 2). Sin embargo, el RC fue mayor ($P < 0,05$) en el grupo M. Esta diferencia podría atribuirse al mayor volumen de la dieta A, en comparación con la dieta M, lo que habría provocado un incremento en el llenado del tracto gastro-intestinal (Cattelam *et al.*, 2018), reflejándose en el mayor PV final de los animales del grupo A. No obstante, no se observaron diferencias en AOB ni en EGD, sugiriendo que tanto la composición de músculo como el grado de terminación de los animales de ambos tratamientos fueron similares. Los CMS, GPV y GDPV fueron similares entre los grupos, indicando respuestas productivas semejantes.

Tabla 2. Variables productivas de ovinos consumiendo dietas con grano entero de avena (A) o maíz (M).

Variable	Avena	Maíz	EEM	Valor P
PV inicial, kg	43,43	42,43	0,87	0,59
PV final, kg	50,57	47,87	1,17	0,27
GPV, kg	7,14	6,14	0,67	0,40
GDPV, kg/d	0,13	0,10	0,01	0,19
CMS, g/d	803	781	31,3	0,73
CA	6,41	8,53	0,71	0,18
PC, kg	22,26	23,44	0,74	0,44
RC, %	44,04	48,72	0,87	<0,01
EGD, cm	0,19	0,19	0,02	0,89
AOB, cm ²	14,92	15,06	0,65	0,91

EEM: error estándar de la media.

Conclusiones

El grano de avena constituye una alternativa válida para la terminación de ovinos a corral. Los animales alcanzaron pesos similares y mismo grado de terminación, consumiendo cantidades equivalentes de alimento. Además, la dieta A tendría un menor costo que la dieta M debido a la menor necesidad de incorporación de concentrados proteicos, como pellet de girasol, que encarecen la ración.

Bibliografía

Cattelam J *et al.* (2018) Biosci. J. **34**, 709-718.
 Masouras PK *et al.* (2022) Adv. Anim. Vet. Sci. **10**, 506-513.
 Villaverde MS *et al.* (2019) Rev. Arg. Prod. Anim. **39**, 69-98.
 Villaverde MS *et al.* (2021) Rev. Arg. Prod. Anim. **41**, 217-248.

NA 22 Plasticidad térmica en la tasa de consumo de alimento de especies de peces en acuiculturaDucommun MP^{1*}, Collins PA^{2,3}, Belavi AM⁴¹IDICAL (CONICET-INTA), ²INALI (CONICET-UNL), ³Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas (UNL), ⁴COE Ángel Gallardo -INTA, Monte Vera Santa Fe

*E-mail: ducommunpaz@yahoo.com.ar

*Thermal plasticity in the food consumed rate of fish species to aquaculture***Introducción**

La temperatura del agua para la acuicultura es un factor determinante en la selección de las especies y la ubicación geográfica del cultivo (Imsland *et al.* 2013) debido a la condición de ectotermia y poiquilotermia de los peces a cultivar. Estos no pueden controlar la temperatura corporal y por ello los procesos metabólicos asociados se regulan con la temperatura del agua circundante. Este factor puede influir en los procesos fisiológicos básicos y cada especie tiene un rango de temperatura óptima, subóptima y marginal para alimentarse, crecer y reproducirse (Acosta-Jimeno 2018). Valores superiores e inferiores de ese factor pueden desencadenar procesos que llevan a una menor alimentación, crecimiento y finalmente a la muerte.

El objetivo de este estudio fue determinar el rango térmico en el cual se alimentan las especies conocidas como Boga, Chanchita y Tilapia (*Megaleporinus obtusidens*, *Australoheros facetus*, *Oreochromis niloticus*), describiendo las temperaturas óptimas, subóptimas y marginales en las cuales estas especies puedan ser cultivadas.

Materiales y Métodos

El ensayo de consumo de alimento se realizó en peceras de 50 l por triplicado colocando en cada réplica 5 ejemplares juveniles de Boga de $23 \pm 7,7$ g, 10 ejemplares juveniles de Chanchita de $13 \pm 6,8$ g y 10 ejemplares juveniles de Tilapia de $11 \pm 4,9$ g. Las temperaturas evaluadas fueron 8, 12, 16, 20, 24, 26, 28, 32, 36 °C y cada una de ellas se alcanzó en incubadora con calefactores termostáticos. Las temperaturas seleccionadas estuvieron acorde a las registradas en los ambientes acuáticos de la región pampeana de Argentina (centro del país). Previamente se evaluó a 20 °C la tasa de saciedad de cada especie, ofreciendo a los peces un alimento comercial para omnívoros en porcentajes progresivos de biomasa de cada pecera hasta alcanzar restos de alimentos sin ingerir a las 24 horas. Con el valor de la tasa de saciedad de alimento se evaluó el consumo diario durante 3 días a las tres especies en las temperaturas indicadas. Cada 24 horas, el alimento dado y no consumido se retiró y guardó en heladera hasta su procesamiento. Posteriormente se secó en estufa entre 45 y 55 °C por 24 horas y se pesó con balanza digital.

La tasa de consumo se calculó como $TC = (\text{alimento dado} - \text{alimento no consumido}) / \text{Alimento dado} * 100$. Los datos de cada especie fueron comparados entre las diferentes temperaturas mediante ANOVA y la variación en la tasa de consumo fue relacionada con una función polinómica ($y = ax^2 + bx + c$).

La temperatura óptima se consideró a aquella en la que se consumió más del 75 % del alimento suministrado y marginal a aquella en la que se consumió hasta el 25 % del alimento y subóptima a aquella entre ambas.

Resultados y Discusión

La tasa de saciedad correspondió entre el 15 y 20 % de la biomasa de peces de cada pecera (*M. obtusidens*: 15 %, *A. facetus*: 20 %, *O. niloticus*: 19 %). Esta tasa es muy superior a la que se utiliza para alimentar en acuicultura, la cual oscila entre el 3 y 5 %. La tasa de consumo en las tres especies tuvo un rango máximo entre 24 y 32 °C siendo similares estadísticamente ($P > 0,05$) en *A.*

facetus y *O. niloticus*. Este rango de temperatura correspondería a la temperatura óptima para la alimentación en esta experiencia (Figura 1). Valores mayores y menores de temperatura provocaron la disminución en la tasa de consumo, siendo mínima a los 8 °C (TC de *M. obtusidens*: $17,4 \pm 3,06$ %; *A. facetus*: $4,44 \pm 6,55$ %; *O. niloticus*: 0 %). Estas fueron diferentes estadísticamente ($P < 0,05$) entre la Boga y las otras dos especies. La relación entre temperatura y tasa de consumo fue similar ($P > 0,05$) entre *A. facetus* y *O. niloticus* y diferente ($P < 0,05$) con *M. obtusidens* (Figura 1). La temperatura subóptima fue aproximadamente de 15 °C para las tres especies, mientras que la marginal inferior fue de 10 °C aproximadamente para las tres especies. Las temperaturas subóptimas y marginales superiores no se alcanzaron en esta experiencia.

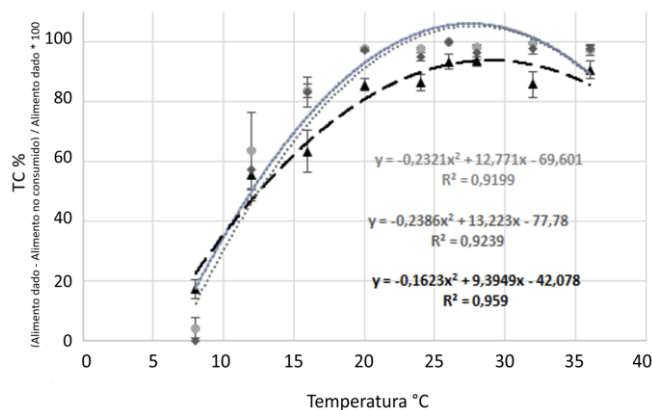


Figura 1. Tasa de consumo diaria (TC %): valores medios y desvíos de tres replicas durante tres días a las temperaturas evaluadas en *Megaleporinus obtusidens* (---▲---), *Australoheros facetus* (---●---) y *Oreochromis niloticus* (---◆---).

Conclusiones

La alimentación es un elemento fundamental para todas las especies porque a partir de esta obtienen la materia y la energía para la vida. La intensidad de la alimentación se modifica según la temperatura en aquellas especies poiquilotermas y ectotérmicas siendo fundamental poder reconocer los diferentes límites para la acuicultura.

De las experiencias realizadas se concluye que la Boga se alimenta a temperaturas menores que las otras dos especies lo que permitiría cultivarla en regiones geográficas más australes. Por otra parte, en aquellas zonas más frías el período de alimentación de esta especie puede ser más extenso durante el año, lo que implicaría llegar al peso deseado más rápidamente que las otras dos.

Bibliografía

Imsland A *et al.* (2000) J Fish Biol **57**(5), 1213-1226.
Acosta-Jimeno J *et al.* (2018) Ciencia Pesquera **26**(1), 69-80.

NA 23 Efecto de la suplementación de Biosales comerciales sobre el desempeño productivo de vaquillonas en el este Chaqueño.**Comunicación**Reviglio, R¹, Toffaletti JR^{2*}, Borelli V³, Ceballos D⁴¹ Genofeed S.A., ²EEA INTA El Colorado, Formosa, ³ EEA INTA Las Breñas, Chaco, ⁴ EEA INTA Esquel, Chubut

*E-mail: toffaletti.jose@inta.gov.ar

*Effect of commercial Biosales supplementation on the productive performance of heifers in eastern Chaco. Communication***Introducción**

En el noreste Argentino el principal recurso forrajero lo constituye los pastizales naturales y, en menor proporción, las forrajeras implantadas. En general, estos forrajes son de baja calidad en invierno y verano debido a la falta de agua en los meses más fríos y a las altas temperaturas en los meses más cálidos. En esos ambientes se desarrolla, principalmente, la cría bovina extensiva con niveles de producción de carne que varían entre 40 y 140 kg/ha/año y crecimiento de los animales de 70-120 kg/cab/año (Pueyo y Chaparro, 2001). Estos resultados muestran que los recursos forrajeros utilizados no logran satisfacer los requerimientos nutricionales de categorías con alto potencial de crecimiento, como vaquillonas para reposición y/o novillos para invernada. En este contexto, han aparecido localmente nuevas alternativas de suplementación en autoconsumo que permitirían una mejora en la utilización del forraje de baja/limitada calidad en los meses de invierno y verano a bajo costo/costo reducido. El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto de la suplementación con dos tipos de biosales comerciales sobre el crecimiento y la producción total de carne de vaquillonas de reposición.

Materiales y Métodos

La experiencia se desarrolló en el establecimiento Don José ubicado a 7 km de la ciudad Gral. San Martín, Chaco, desde el 1 de julio del 2023 hasta el 11 de marzo del 2024, con una duración de 284 d. Se utilizaron un total de 56 hembras Bradford de 195 ± 32,5 kg de PV. Los animales fueron divididos aleatoriamente en dos grupos y suplementados *ad libitum* con 2 tipos de biosales comerciales de Genofeed. Un grupo recibió Biosal 500 (**B500**, <https://genofeed.com.ar/biosalt-500/>) y el otro Biosal 500 Plus (**B500plus**). Cada grupo fue manejado en potreros/módulos de 10 ha subdivididos en 10 parcelas. Se realizaron cambios de franja/parcela 2 veces por semana y la asignación mínima fue de 2000kg de MS/animal. La composición botánica de la pastura fue 40% *Paspalum notatum*, 45% Grama Rhodes cv Callide y 15% *Cynodon plectostachium*, con una carga promedio de 2,8 animales/ha. Al inicio y cada 2 meses todos los animales fueron pesados recién encerrados sin desbaste hasta finalizar la experiencia. El consumo aparente parcial de biosales se midió cada 10 a 15 d como la cantidad ofrecida menos la rechazada y fue determinado como el cociente entre la sumatoria del consumo aparente parcial de biosales, los días de evaluación, y el número de animales. Las variables medidas fueron analizadas a través de estadística descriptiva usando el software Infostat (versión 2020).

Resultados y Discusión

El PV inicial fue 195 ± 32,5 kg para las vaquillonas B500 y B500plus (Figura 1). Luego, las vaquillonas que recibieron B500 mostraron un mayor PV que los animales suplementados con B500plus (Figura 1), resultando en un 24% de incremento en la GDP para las vaquillonas B500 en comparación con las B500plus (Tabla 1). Los niveles de producción de carne promedio fueron de 250

kg/ha resultando superiores a lo reportado por Pueyo y Chaparro (2001); sin embargo, fueron inferiores a lo informado por Pueyo *et al.* (2021), quienes observaron GDP y consumo de biosales B500 promedios de 683 g/día y 249 g/d, respectivamente, en vaquillonas Brangus pastoreando dos pasturas diferidas de *Brachiaria brizantha* y *Cynodon plectostachium*. En nuestro trabajo/estudio, el consumo de sales B500 fue menor a las sales B500plus. Esta diferencia se podría explicar por diferentes composiciones en las biosales.

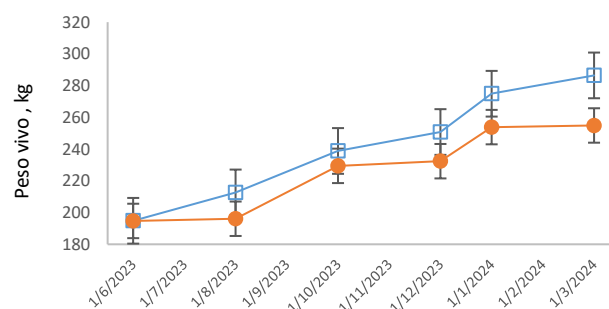


Figura 1. Evolución del peso vivo de vaquillonas suplementadas con Biosal 500 (□) y Biosal 500 plus (●). Media y error típico.

Tabla 1. Variables productivas evaluadas durante 284 días en vaquillonas suplementadas con el uso de dos tipos de sales comerciales (Biosal 500, B500 y Biosal 500 plus, B500plus).

Variables	Biosales	
	B500	B500plus
Ganancia de peso vivo, g/d	346±18	279±18
Consumo de biosales, g/d	73	92
Producción de carne, kg/ha	275,1±6,7	223,4±7,2

Conclusiones

La suplementación con biosales comerciales podría mejorar el crecimiento de los animales y los niveles de producción de carne por hectárea en comparación con índices reportados por trabajos locales sin suplementar. Se requieren investigaciones con repeticiones verdaderas, otras categorías y recursos forrajeros para confirmar el efecto beneficioso de utilizar una biosal comercial o la otra.

Agradecimientos

Agradecemos a la Empresa Genofeed por su colaboración en el aporte de insumos para el desarrollo de la experiencia y al personal de campo del establecimiento Don José.

Bibliografía

- Pueyo JD, Chaparro CJ (2001) RAPA 21(1), 80-81.
 Pueyo JD *et al.* (2021). <https://repositorio.inta.gov.ar/handle/20.500.12123/10359>

NA 24 Efecto de la suplementación de *Limosilactobacillus reuteri* DSPV002C sobre parámetros reproductivos en cerdasStoppani CL^{1*}, Suarez del Cerro M¹, Beribe MJ^{1,2}, Pobliti M¹, Reynoso D¹, Zimmermann JA³¹Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), ²Universidad Nacional de Rosario (UNR), ³Instituto de Ciencias Veterinarias del Litoral (ICIVet) UNL/CONICET

*E-mail: stoppani.constanza@inta.gob.ar

*Effect of Lactobacillus reuteri DSPV002C supplementation on reproductive parameters on sows***Introducción**

Durante la lactancia el consumo de alimento no satisface la gran demanda nutricional de las cerdas (Kim *et al.*, 2015), debiendo recurrir a la removilización de reservas corporales para producir calostro y leche (Thongkhuy *et al.*, 2019). Una mayor remoción de proteína y grasa en dicho período, se asocia a una disminución en el tamaño y crecimiento de la camada, un mayor intervalo destete-celo, seguido de una reducción de la tasa de preñez y vida útil de la cerda, entre otras. El consumo de cepas probióticas se ha asociado a menores pérdidas en el espesor de grasa dorsal (EGD) durante la lactancia, dado por un aumento en la superficie de absorción de las mucosas y un incremento de las concentraciones séricas de colesterol y lípidos (Mazur-Kuśnerek *et al.*, 2023). El EGD es un indicador de la condición corporal de la cerda y puede utilizarse para monitorear e incrementar la productividad de las madres (Thongkhuy *et al.*, 2019). El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la suplementación de *L. reuteri* DSPV002C sobre el EGD e indicadores reproductivos de cerdas durante el último mes de gestación y lactancia.

Materiales y Métodos

El estudio se realizó en la Unidad Demostrativa Porcina - INTA Pergamino. Se trabajó con 8 cerdas multíparas, preñadas y de igual genética, con similar fecha probable de parto. Se distribuyeron en 2 grupos, el grupo control (GC) consumió una dieta basal formulada para cada categoría (gestación y lactancia), el grupo probiótico (GP) consumió la dieta basal + ≥ 10 log UFC/d de *L. reuteri* DSPV002C. La resistencia a rifampicina de la cepa permitió monitorear su presencia en la materia fecal (MF) en 3 momentos: gestación (d -28), parto (d 0) y destete (d 21). Semanalmente la cepa liofilizada se mezcló con la ración destinada al GP. Durante la gestación el consumo promedio fue de 3 kg/d/madre (3090 kcal EM; 0,62 lisina%) para ambos grupos. En la lactancia la alimentación fue a voluntad (EM: 3400 kcal; lisina: 1,1%), registrándose la entrega diaria por cerda. El EGD se midió con un equipo de ultrasonido (RENCO lean-meater) en el punto p2 los días: -28, 0 y 21. Además, se registraron: lechones nacidos vivos (LNV), lechones nacidos muertos (LNM), peso al nacimiento (PN) y peso al destete (PDTT).

Resultados y Discusión

Los recuentos de *L. reuteri* DSPV002C en MF fueron menores al límite de detección en los 3 muestreos del GC, como así también para el d -28 del GP. Para los días 0 y 21 el GP tuvo recuentos de $5,34 \pm 0,41$ y $4,10 \pm 0,22$ Log UFC/gr MF respectivamente, esto indica que la cepa probiótica fue capaz de alcanzar el intestino, donde está su sitio de acción (Stoppani, 2023). El consumo promedio en lactancia no mostró diferencias (GC = $7,53 \pm 0,13$ vs GP = $7,72 \pm 0,13$; $P = 0,3151$). En la tabla 1 pueden verse los resultados de EGD, donde la interacción d*Grupo no fue significativa ($P = 0,928$). Sin embargo, se encontró una diferencia en el EGD promedio en los distintos días ($P = 0,0012$), siendo menor el EGD del d 21. Estos resultados coinciden con lo reportado por Hu *et al.* (2021) y podrían explicarse por la gran

demanda nutricional que coincide con el pico de producción láctea de la cerda.

Tabla 1. Espesor de grasa dorsal promedio (mm) de cerdas suplementadas con *Limosilactobacillus reuteri* DSPV002C (GP) vs cerdas sin suplementar (GC), medido en 3 momentos del ciclo reproductivo

Grupo	d -28	d 0	d 21	E.E.
GC	16,3	16,3	10,0	1,49
GP	15,8	15,8	10,5	
Promedio (día)	16,0 ^a	16,0 ^a	10,3 ^b	1,05

EE: error estándar. Letras distintas indican diferencias significativas ($P < 0,05$). d -28: 28 días previos a la fecha probable de parto. d 0: día del parto. D 21: destete.

Como se observa en la Figura 1A no se evidenciaron diferencias para LNV, LNM y LDTT coincidiendo con Mazur-Kuśnerek *et al.* (2023). A pesar de que dichos autores observaron diferencias para PN y PDTT, en este estudio tampoco fue posible ver el efecto del probiótico (Figura 1B) coincidiendo con lo hallado por Wang *et al.*, 2014.

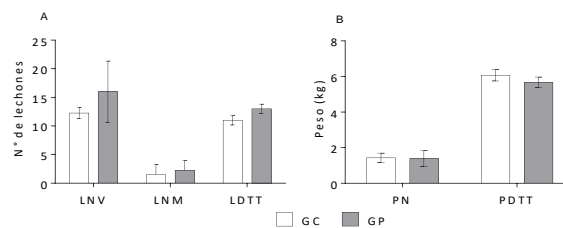


Figura 1. Resultados reproductivos de cerdas suplementadas con *Limosilactobacillus reuteri* DSPV002C (GP) vs cerdas sin suplementar (GC). Valores expresados en media \pm error estándar. A) LNV: lechones nacidos vivos. LNM: lechones nacidos muertos. LDTT: lechones destetados. B) PN: peso al nacimiento. PDTT: peso al destete.

Conclusiones

En este estudio no fue posible evidenciar efectos de *L. reuteri* sobre las variables analizadas. Sin embargo, ya que muchos trabajos reportan efectos benéficos de cepas probióticas de bacterias ácido lácticas, sería recomendable repetir el estudio sobre las mismas cerdas en ciclos consecutivos y ampliar el número de repeticiones.

Agradecimientos

A la Ing. Agr. Patricia Silva de la Cátedra de Nutrición Animal de la FCA-UNR por el préstamo del RENCO lean-meater.

Bibliografía

- Hu J *et al.* (2021) *Livest. Sc.* 244 104293
 Kim JS *et al.* (2015) *Acta Agr. Scand., Anim Sc.* 65:1, 1-8
 Mazur-Kuśnerek M *et al.* (2023) *Animals* 2023, 13, 3163
 Stoppani CL (2023). *EPG. FA – FCV UBA*
 Thongkhuy S *et al.* (2019) *J. Anim. Sc.*, 97:3, 1262–1272

NA 25 Sustitución de harina por expeller de soja en dietas de cerdos en recría y engordeMurcia VN^{1*}, Stazionati M¹, Pordomingo AB^{1,2}, Pordomingo AJ^{1,3}¹Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Estación experimental Ing.Agr. Guillermo Covas. EEA Anguil La Pampa. ² Fac Ciencias Exactas y Naturales, ³Fac de Ciencias Veterinarias, UNLPam

*Email: murcia.vanina@inta.gob.ar

*Substitution of flour for press-extrated soy bean expeller in diets of finishing pigs***Introducción**

La morfometría es una herramienta para cuantificar y analizar la variación morfológica en el tamaño y forma de los animales (Salamanca- Carreño *et al.*, 2022). Los estudios de crecimiento animal relacionan no sólo el engrasamiento corporal con la edad y el peso, sino que también con el contenido de nutrientes suministrados (Whittemore, 1996).

El objetivo del estudio fue evaluar el rendimiento productivo y las características morfométricas de la canal de cerdos recriados y engordados con dietas de diferentes niveles de reemplazo de harina por expeller de soja como fuente proteica. Teniendo en cuenta que el expeller de soja utilizado contiene un 8 - 9% de aceite mientras que la harina de soja posee menos del 2%.

Materiales y Métodos

La investigación se realizó con 36 animales, procedentes de los cruzamientos de madres híbridas con padrillos terminadores de una misma empresa genética, con un peso inicial de 40 ± 2 kg de peso vivo (PV) fueron alimentados con 4 dietas isoproteicas (19 y 16% proteína bruta en recría y engorde, respectivamente) compuestas por maíz, expeller y/o harina de soja y el núcleo vitamínico mineral, determinadas por el porcentaje de inclusión del expeller de soja como oferente proteico en reemplazo de harina de soja. Los tratamientos fueron identificados según el porcentaje del oferente proteico utilizado, **Tto 0**: 100% harina de soja (dieta control); **Tto 1**: 33,3% expeller de soja, 66,7% harina de soja; **Tto 2**: 66,7% expeller de soja, 33,3% harina de soja y **Tto 3**: 100% expeller de soja. Los animales se distribuyeron al azar en 12 corrales de a 3 por corral. Sobre los corrales se aplicaron los tratamientos al azar. Se generaron 3 repeticiones por tratamiento. Los corrales constituyeron las unidades experimentales.

Los animales fueron pesados individualmente, como también el alimento ofrecido y el remanente en comederos, así se calculó GPD y el índice de conversión (IC, kg alimento/ kg aumento de peso vivo). Los animales se faenaron a tiempo fijo cuando superaron los 100 kg de peso vivo. A los 45 minutos post faena, se midió el pH del músculo *longissimus dorsi* a la altura de la

décima costilla, con pH metro Testo 230. Se registró el peso de la canal caliente.

Luego de la faena, las canales se mantuvieron en cámara de oreo a 4°C durante 24 h. Se registraron los pesos de la canal fría y se procedió a tomar las medidas morfométricas de conformación de la carcasa (cm). Se midió: profundidad de pecho 1 (**Prof_1**): desde el canal vertebral hasta el esternón. Profundidad de pecho 2 (**Prof_2**): desde la apófisis trasversa de las vértebras dorsales hasta el esternón. Diámetro de jamón: desde la cara lateral hasta la cara medial de la porción superior del jamón (Mayer *et al.*, 2017). El análisis estadístico se realizó, para todas las variables, en base a un DCA, tomando al animal como efecto fijo y los parámetros productivos y medidas morfométricas como variables dependientes del factor tratamiento. Se utilizó el programa estadístico SAS (1999)

Resultados y Discusión

No se detectaron efectos de tratamientos sobre las variables medidas ($P > 0,05$). En promedio se obtuvo una GDP de 895,5 ± 0,04 g y un IC de 2,4 ± 0,3. Al tratarse de animales de la misma línea híbrida, igual edad y similar peso de faena, es esperable la obtención de canales con características morfométricas similares. Por su parte, Capra, *et al.* (2007) contrastaron las características morfométricas de canales de animales suplementados con diferente contenido lipídico en las dietas y tampoco hallaron diferencias en la morfometría de las canales.

Conclusiones

La sustitución de hasta en un 100% de harina por expeller de soja como oferente proteico en este estudio no generó cambios significativos tanto en los parámetros productivos como en las características y medidas morfométricas de la canal.

Bibliografía

Capra G *et al.* (2007). *Agrociencia* 53-57.
Mayer AR *et al.* (2017). *Espacios*, 38, 8-19.
Carreño A *et al.* (2022). *Rev. De Invest. Vet. del Perú*, 33(5).
Whittemore CT (1996) *Acribia*

Tabla 1. Efecto de la inclusión del expeller de soja como fuente proteica sobre el rendimiento productivo y las características morfométricas de la canal

	Tto 0	Tto 1	Tto 2	Tto 3	EEM	P-valor
GPD, g/día	909	896	907	920	64,9	0,99
IC, kg alimento/ kg aumento de peso vivo	2,8	2,89	2,94	2,87	0,22	0,97
Peso canal caliente, kg	85,4	87	89,5	89,3	2,27	0,55
Peso canal frío, kg	43,0	44,3	45,3	46,8	1,28	0,27
pH 0	6,1	5,9	5,8	6,1	0,13	0,25
Diámetro de jamón, cm	72,0	71,1	73,0	71,4	0,99	0,55
Prof_1, cm	26,5	17,4	19,4	32,1	5,82	0,32
Prof_2, cm	30,5	28,4	30,4	29,3	0,98	0,43

GPD: ganancia de peso diaria; IC: índice de conversión; EE: Error estándar de las diferencias de las medias, Prof_1, cm: desde el canal vertebral hasta el esternón; Prof_2, cm desde la apófisis trasversa de las vértebras dorsales hasta el esternón.

NA 26 Análisis de proteína bruta y contenido de fibras en verdes de invierno con tecnología NIRSOrtiz DA^{1,2}, Porta Siota F^{1,3}, Figueruelo A^{1,3}, Farrell M^{1,3}, Kent F¹, Dillchneider Loza A¹¹EEA INTA "Ing. Agr. Guillermo Covas", Anguil, La Pampa²Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UNLPam, Santa Rosa, La Pampa³Facultad de Agronomía, UNLPam, Santa Rosa, La Pampa

*Email: ortiz.daniela@inta.gob.ar

*Analysis of Crude Protein and Fiber Content in Winter Forages Using NIRS Technology***Introducción**

Los cereales de invierno son cultivos utilizados para la producción de grano. Cuando estos son utilizados para la producción de forraje, y se emplean en el consumo directo de animales, o como reserva forrajera, se denominan verdes de invierno. Entre las especies más difundidas para la producción de forraje se encuentran avena, cebada, centeno, raigrás, triticale y en menor medida trigo. Determinar el valor nutritivo de estos recursos es de importancia para la formulación de dietas.

Los métodos convencionales de laboratorio para determinar valor nutritivo son lentos y costosos en reactivos y mano de obra. Una alternativa más rápida y de bajo costo operativo es la tecnología de análisis NIRS (Espectroscopía en Infrarrojo Cercano), método instrumental que predice la composición química de una muestra a partir de su absorción de energía infrarroja. Previo al uso de NIRS en rutina es necesario desarrollar modelos de predicción ("calibraciones") que relacionan la absorción de energía de un conjunto de muestras con la composición química de las mismas, estimada por métodos convencionales. El objetivo de este trabajo fue desarrollar calibraciones que permitieran estimar parámetros de valor nutritivo de verdes de invierno (Vi) con tecnología NIRS.

Materiales y Métodos

A lo largo de los últimos años el laboratorio de forrajes y NIRS ha recibido muestras de diferentes ensayos que se llevan a cabo en la Experimental EEA Anguil. Las especies analizadas en mayor proporción fueron Avena, Cebada forrajera y Centeno, y en menor proporción triticale y trigo, con un total de 960 muestras. Las muestras fueron secadas y molidas en molino Wiley a cuchillas, con malla de 2 mm. Del total de muestras se eligieron 560 para PB, 390 para FDN y 900 para FDA para ser analizadas en laboratorio convencional y conformar el conjunto de calibración. En laboratorio se determinó PB (% bs, Kjeldahl AOAC 1995), FDN y FDA (% bs, técnica Van Soest). Los espectros de absorción de energía visible e infrarroja cercana se tomaron con un equipo FOSS DS 2500 en modo reflectancia, rango 400 a 2500 nm, por duplicado. En base a los espectros y los datos de referencia se desarrollaron modelos de predicción ("calibraciones") para cada parámetro con el software WINISI III utilizando el método de Cuadrados Mínimos Parciales Modificados, previa aplicación de tratamientos matemáticos como derivadas, suavizado y corrección por tamaño de partícula, y eliminación de muestras aberrantes ("outliers") espectrales y composicionales. Se eligieron los mejores modelos para cada componente en base a parámetros 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

Los parámetros estadísticos que arrojaron las calibraciones se presentan en la Tabla 1. Para los tres constituyentes se obtuvieron calibraciones con bajos errores de predicción, pendiente y desvío de pendiente cercanas a 1 y 0, respectivamente, y alta correlación entre los valores predichos por NIRS y los del laboratorio convencional. El ajuste obtenido con las ecuaciones de predicción es elevado para los parámetros evaluados, dado que el conjunto de calibración es extenso, con 960 muestras, en comparación con lo que se reporta en la bibliografía, como en el estudio de Bruno-Soares *et al.* (1998), que cuenta con 131 muestras, o el de Yakubu *et al.* (2023), que tiene 100 muestras. Esto se debe a que un mayor número en la base de datos otorga mayor variabilidad traducida en mejores predicciones.

Tabla 1. Parámetros estadísticos de calibraciones desarrolladas para predecir con tecnología NIRS el valor nutritivo de verdes de invierno

	PB (%bs)	FDN (%bs)	FDA (%bs)
n	554	384	896
EEC	0.75	1.78	1.44
EECV	0.83	1.88	1.50
R ² Laboratorio-			
NIRS	0.97	0.96	0.94
RPD	5.10	4.50	3.77
LABORATORIO			
Promedio	21.21	55.03	28.35
DE	4.24	8.41	5.66
Mínimo	5.90	36.33	15.89
Máximo	31.75	77.30	47.52
NIRS			
Promedio	21.19	55.12	28.36
DE	4.2425	8.4715	5.6649
Mínimo	8.47	29.71	11.36
Máximo	33.92	80.54	45.35

n: número de muestras, PB: proteína bruta, FDN: fibra detergente neutro, FDA: fibra detergente ácido, EEC. Error Estándar de calibración, EEVC: Error Estándar de Validación Cruzada, R²: coeficiente de determinación entre laboratorio y NIRS, RPD=DE/EECV, DE: desvío estándar de la media.

Conclusiones

Las calibraciones desarrolladas aplicando tecnología NIRS permitieron estimar el valor nutritivo verdes de invierno secos y molidos a 2 mm con alta precisión, en forma rápida, y a un bajo costo operativo.

Bibliografía

Bruno-Soares AM, Murray I, Paterson RM, Abreu JM (1998). *Animal Feed Science and Technology*, 75(1), 15-25.
Yakubu HG, Worku A, Tothi R, Tóth T, Orosz S, Fébel H, Bazar G (2023). *Animal Science Journal*, 94(1), e13823.

NA 27 Evaluación productiva y económica de la suplementación de llamas (*Lama glama*) con balanceado comercial

Chavarria NJ*, Ramos NE

INTA EEA Abra Pampa

*E-mail: chavarria.nicolas@inta.gob.ar

*Productive and economic evaluation of llama (*Lama glama*) supplementation with balanced meal***Introducción**

La suplementación es una estrategia productiva que permite cubrir las deficiencias en la oferta forrajera en épocas de baja calidad y cantidad del forraje disponible. El objetivo de este trabajo fue evaluar la respuesta productiva y económica en llamas a la suplementación con un balanceado comercial formulado particularmente para esta especie.

Materiales y Métodos

Se realizó un ensayo experimental en las instalaciones de la EEA INTA Abra Pampa entre noviembre y diciembre de 2023. En el mismo, se utilizaron 23 llamas machos enteros descarte de 22 meses de edad aproximadamente y un peso vivo promedio de $62,85 \pm 1,92$ kg. Primero se dividieron en 3 bloques por peso vivo inicial y luego dentro de cada bloque se asignaron al azar a dos tratamientos: C (**control**) en pastoreo, con 12 animales; y S (**suplementado**) pastoreo y suplementado, con 11 animales. Los lotes para pastoreo se conformaron en potreros con pastizal natural: predominancia de "Chillagua" (*Festuca spp.*) y con un área de 1,25has (Ccanccapa-Yucra et al. 2023). El suplemento ofrecido fue un balanceado comercial disponible en el mercado que reporta según el proveedor 14,5% de PB y 3,02 Mcal/kg. El mismo se ofreció al 1,5% del PV resultando en una ración diaria de 1kg de balanceado por animal.

Previo al inicio, los animales suplementados fueron apartados durante 10 días en un corral para el acostumbamiento a la nueva dieta. El mismo consistió en la entrega progresiva del balanceado junto con heno de alfalfa (fardos) como aporte de fibra. Luego de 20 días de suplementación, la experiencia culminó con la faena de los 23 animales.

Las determinaciones realizadas fueron: revisión clínica de los animales, rechazo diario del concentrado para estimar el consumo individual, nota de condición corporal, peso vivo, peso de la carcasa, y mérito económico (García et al. 2002).

Resultados y Discusión

El consumo promedio de concentrado por animal fue de $0,79 \pm 0,05$ kg/día. La diferencia de peso vivo al finalizar el ensayo fue mayor para los Suplementados que para las llamas Control (P

$<0,0001$), como así también para el caso del incremento en la nota de condición corporal ($P < 0,003$).

Con respecto al peso de la carcasa, se observan que fueron más pesadas para el caso de los animales suplementados, aunque esta diferencia no resultó estadísticamente significativa. En cuanto al mérito económico, no existen diferencias entre los tratamientos debido a que los animales control también aumentaron de peso sin la necesidad de incurrir en el gasto del suplemento.

Se debe considerar que los engordes en la región suelen realizarse antes de que comience el período de lluvias y que la duración del ensayo fue corta, ya que en experiencias anteriores se realizó durante un período de entre 30 y 45 días, y en esta ocasión solo duró 20 días.

Conclusiones

La suplementación de llamas con balanceado, en este estudio, logró un aumento de peso vivo de alrededor de 10kg en un corto período de tiempo (20 días). No existen diferencias entre los pesos de las carcasas ni el mérito económico entre tratamientos. Se sugiere complementar este análisis con otras experiencias en distintas épocas del año y condiciones del pastizal natural.

Agradecimientos

A los compañeros de apoyo y del área de producción animal de la EEA por su colaboración durante todo el ensayo; y a la Asociación Cooperadora del CEA INTA Abra Pampa y el PEI 057 "Desarrollo de herramientas y estrategias para una ganadería sostenible en la región NOA" por el financiamiento para realizar la experiencia.

Bibliografía

Ccanccapa-Yucra K et al. (2023) Ani. Scien. Proc. 14(4), 555.
García W et al. (2002) RIVEP, 13(2), 1-9.
Labarta FE et al. (2022) ALPA 30 (2), 109-120.

Tabla 1. Impacto productivo y económico de la suplementación en llamas Control (C) y Suplementado (S). Media y error estándar.

Parámetros	Tratamientos		EE	P-valor
	C (control)	S (suplementado)		
Ganancia de peso vivo	5,58	10,56	0,55	<0,0001
CNCC	0,42	0,82	0,07	0,0003
Peso carcasa, kg	32,30	34,31	1,90	0,4429
Mérito económico %	8,76	8,93	0,91	0,8936
CNCC: cambio en la condición corporal final - inicial				

NA 28 Engorde a corral de cabras Angora con comederos y bebederos de autoconsumo. ComunicaciónGarcía Falabella B^{1*}, Odeón M², Caliano M², Cancino K¹, Villagra S^{2,3}, Garramuño JM¹, Villar L¹¹INTA Bariloche, ²IFAB, INTA-CONICET Bariloche, ³Univ. Nac. de Río Negro

*E-mail: garcia.brenda@inta.gob.ar

*Feedlotting Angora goats with self-consumption feeder and waterer in enriched environment. Communication***Introducción**

Los comederos de autoconsumo pueden utilizarse a campo o en corrales. Su uso en engordes a corral es muy útil para disminuir el tiempo y la mano de obra. La incorporación de bebederos de autoconsumo también puede facilitar la dinámica de atención del engorde a corral. El objetivo de esta prueba piloto fue evaluar el uso de comederos y bebederos de autoconsumo en un engorde a corral de cabras adultas de raza Angora. Además, se enriqueció el ambiente con diversos elementos para apreciar la interacción de los animales con los mismos y considerarlo en futuros ensayos.

Materiales y Métodos

La experiencia se realizó en la Estación experimental de INTA Bariloche, desde el 13 de diciembre hasta el 5 de enero del 2024. Se utilizaron 28 cabras adultas de última parición. La condición corporal (CC) inicial fue de $2,27 \pm 0,05$ (EEM) puntos (escala 1 a 5) y un el peso vivo (PV) fue de $35,76 \pm 0,76$ kg. La dieta estaba compuesta por alimento balanceado (70%), pellet de alfalfa (20%) y fardo de alfalfa (10%) suministrada en comedero de autoconsumo (figura 1). El consumo individual se estimó mediante la relación entre el alimento total ofrecido durante el periodo de engorde y la cantidad total de animales. La condición corporal (CC, escala 1 a 5) y el peso vivo (PV) se registraron quincenalmente. La GPV se estimó como la regresión lineal del PV y los días del engorde. Se registró el consumo de agua utilizando un bebedero con caudalímetro, fabricado con caño de PVC y un flotante para que se llenara automáticamente. El ambiente enriquecido fue generado con elementos que permitían a los animales trepar (neumáticos usados, tambores), cepillos rascadores y elementos para efectos sonoros como botellas rellenas con piedras o retazos de caños de PVC).

Resultados y Discusión

El engorde finalizó a los 42 días cuando los animales alcanzaron las condiciones de faena. La CC promedio fue de $2,98 \pm 0,06$ puntos y $44,4 \pm 1,17$ kg de PV promedio. El consumo diario de alimento estimado por animal fue de 1,9 kg/ (1,4 kg de alimento balanceado y 0,5 kg de pellet de alfalfa) lo que representa el 4% del PV, valor utilizado comúnmente en engordes a corral de animales adultos (Giraudó, 2014). La GPV individual estimada fue en 270 ± 20 g/día. Si bien la alimentación fue *ad libitum*, no se observaron signos de trastornos digestivos en las cabras. El consumo diario de agua estimado por animal fue de 3,5 litros, resultado acorde a Stewart y Rout (2007). Se apreció interacción y el juego entre los animales y con los elementos del ambiente enriquecido (Figura 2, código QR)

**Figura 1.** Comedero autoconsumo.**Figura 2.** Código QR para acceso a material audiovisual de ambiente enriquecido.**Conclusiones**

Los resultados indicaron que el engorde con comederos y bebederos de autoconsumo permitieron el aumento de la condición corporal y el peso vivo de los animales, con un consumo de alimento y agua adecuado, sin aparición de trastornos digestivos. La incorporación de elementos para enriquecer el ambiente será considerada en futuros ensayos de engorde a corral.

Agradecimientos

Al grupo de reproducción de la EEA Bariloche por facilitarnos las instalaciones para realizar la experiencia.

Bibliografía

- Giraudó CG *et al.* (2014). Engorde de ovinos y caprinos a corral. p 13-15.
Stewart G *et al.* (2007) Guidelines for Resource Consent Applications p 17.

NA 29 Harina de larva de mosca-soldado negra como fuente proteica en dietas de feed lot de corderos: una estrategia climáticamente inteligente

García Falabella B^{1*}, Hara S², Odeón² M, Cancino K¹, Caballero V¹, Villagra S^{2,3}, Villar L¹, Fernández Arhex V²

¹INTA Bariloche, ²IFAB, INTA-CONICET Bariloche, ³Univ. Nac. de Río Negro

*E-mail: garcia.brenda@inta.gob.ar

Black soldier fly larva meal as a protein source in lamb feedlot diets: a climate-smart strategy

Introducción

La ganadería enfrenta críticas por la competencia con el uso del suelo y el alimento con una población mundial creciente, además de ser vulnerable al cambio climático. La ganadería climáticamente inteligente emerge como una alternativa para aumentar la productividad de forma sostenible y resiliente. La larva de mosca soldado-negra (*Hermetia illucens*; **LMSN**) es una fuente proteica alternativa en las dietas de engorde animal que reduciría la competencia con la alimentación humana, aunque la investigación en rumiantes aun es escasa y está en desarrollo (Fukuda *et al.*, 2022). En el presente trabajo se evaluó el uso de harina de LMSN en reemplazo del expeler de soja como fuente proteica en la dieta de engorde de corderos bajo el enfoque de la ganadería climáticamente inteligente (Gaitán *et al.*, 2016).

Materiales y Métodos

El experimento se realizó durante 50 días en la EEA de INTA Bariloche (CICUAE PATNOR 04/2023) bajo un DCA. Se utilizaron 24 corderos Merino (22,57 ± 1,25 kg PV, 2,71 ± 0,16 puntos de condición corporal [CC, escala 1 a 5] y 150 días de edad) que fueron distribuidos de a pares en 12 corrales y asignados al azar a uno de dos tratamientos dietarios isoproteicos e isoenergético (NRC, 2006): SOJA (57% maíz, 13% expeller de soja, 20% pellet alfalfa y 10% heno de alfalfa) o LMSN (60% maíz, 10% harina de LMSN, 20% pellet de alfalfa y 10% heno de alfalfa). La ración se entregó mezclada y a razón del 4% del PV. El nivel de inclusión de LMSN se calculó según el contenido de grasa (% EE) para no superar el 5% en la ración (Tabla 1).

Tabla 1. Composición química de las dietas de engorde de corderos Merino a base de proteína de soja o de larva de mosca-soldado negra (LMSN).

Variable	SOJA	LMSN
MS, %	95,6	95,7
PB, %	16,1	15,7
FDN, %	28,7	32,6
FDA, %	12,7	15,1
EE, %	3,8	4,7
DIVMS, %	70,2	67,7
EM* Mcal/kgMS	2,5	2,5

DIVMS=digestibilidad *in vitro* de la MS estimada por ecuación de Menke y Steingass (1988).

Se realizó el análisis de calidad de la harina de LMSN de procedencia nacional (94,4% MS; 51,6% PB; 64,5% FDN; 22,6% FDA; 4,57% LDA; 24% EE, y 34,6% DIVMS) en el Laboratorio de calidad de alimentos y forrajes INTA Bariloche. Se analizó el PV y la CC individual semanalmente. La GDP se estimó mediante la regresión lineal del PV y los días. El CMS se estimó con el registro del rechazo de alimento en las semanas 3, 5 y 7. La conversión alimenticia (CA) se calculó como la relación entre el CMS y la GDP. Las variables se analizaron utilizando el software R mediante un modelo lineal considerando a al tratamiento como efecto fijo y una prueba t con un nivel de significancia de 0,05.

Resultados y Discusión

Los resultados de calidad nutricional de la harina de LMSN fueron similares a los reportados por Jayanegara *et al.*, (2017). Las variables productivas analizadas no se diferenciaron entre tratamientos dietarios ($P > 0,05$) y se obtuvieron valores de GDP, PV y CC finales muy buenos para esta raza en etapa de terminación (Tabla 2). Esto indicaría que la LMSN puede utilizarse como fuente de proteína alternativa al expeler de soja en la dieta de engorde de corderos de esta raza y edad, en concordancia con Fukuda *et al.* (2022).

Tabla 2. Efecto de la inclusión de harina de larva de mosca -soldado negra (LMSN) en la dieta de engorde de corderos.

Variables	Tratamientos		EEM	Valor P
	SOJA	LMSN		
PV Inicial, kg	26,2	25,8	0,15	0,08
PV Final, kg	37,8	36,8	1,01	0,53
CC Inicial	2,7	2,7	0,05	0,39
CC Final	3,1	3,1	0,05	0,78
GDP, g día ⁻¹	228	225	18,8	0,90
CMS, g día ⁻¹	1349	1267	43,6	0,21
CA	6,0	5,8	0,36	0,75

EEM, error estandar de la media. CA, conversión alimenticia (CMS/GDP).

Conclusiones

El uso de harina de LMSN en la dieta de engorde de corderos Merino podría reemplazar al expeler de soja, más tradicionalmente utilizado como suplemento proteico sin comprometer las variables productivas evaluadas en este estudio. Estos resultados constituyen una base para impulsar la discusión sobre la regulación del uso de insectos en la legislación alimentaria para rumiantes.

Agradecimientos

A los proyectos PEIS 2023-ID3, INTA PD I130 y PE I037, FONTAGRO ATN/RF-20639-RG y ATN/RF-20640-RG. A Soledad Serrano y Joshua Taylor por colaborar en la preparación de las raciones. A Eugenia Oliva y Felipe del Pazo de PROCENS Tecnol. Natural SAS por proveer la LMSN.

Bibliografía

AOAC (1990) Official Methods of Analysis. Arlington, VA
 Fukuda EP *et al.* (2022) Transl. Ani. Sci. 6:1-6
 Gaitán L *et al.* (2016) PLoS ONE. 11 (12): e0167949
 Jayanegara *et al.* (2017) J. Ind. Trop. Ani. Agr. 42,4:247-254
 Menke y Steingass (1988) Ani. Res. Dev. 28: 209-221.

NA 30 Restricción alimenticia en cabras de Angora gestantes: producción de leche y crecimiento de las crías

Villar L^{1*}, García Falabella B¹, Furci, M², Cueto M¹, Olarte S², Pizzio E², Inchausti C³, Ceballos D⁴, Bruno Galarraga M¹

¹INTA EEA Bariloche, ²INTA CONICET, ³Alimentos Balanceados Crecer, ⁴INTA Esquel

*E-mail: villar.laura@inta.gob.ar

Dietary restriction in pregnant Angora goats: milk production and kid growth

Introducción

La gestación de las cabras de Angora en pastoreo en Patagonia Norte coincide con la época donde la baja disponibilidad y calidad del pastizal no alcanza a cubrir los requerimientos de la gestación. Esto genera una restricción nutricional durante el segundo y tercer tercio de la gestación con implicancias en desarrollo fetal y crecimiento posterior de las crías (Sartori *et al.*, 2020). En el presente trabajo se evaluó el efecto de la restricción nutricional durante los días 60-140 de gestación en cabras de Angora sobre la producción de leche y el crecimiento de las crías durante 8 semanas post parto.

Materiales y Métodos

La experiencia se realizó en INTA Bariloche (CICUAE PATNOR 02/2023). Se utilizaron 15 cabras de Angora de última parición (34 ± 2 kg PV±EEM; 2,5 ± 0,1 puntos de CC± EEM) con gestación simple diagnosticada por ecografía que se asignaron aleatoriamente a 2 tratamientos nutricionales: Control (CON; n=8) al 100% de los requerimientos energéticos y Restringido (REST; n=7) al 75% de los requerimientos energéticos (Tabla 1) para cabras Angora según el NRC (2006) durante la gestación.

Tabla 1. Ingredientes, composición de los tratamientos dietarios y requerimientos de cabras de Angora adultas en gestación temprana (60-100 d) y avanzada (100-140 d).

	Gestación temprana		Gestación avanzada	
	CON	REST	CON	REST
Ingredientes, g/100g MS				
ABSM*	40			
ABOC*			80	
Pellet alfalfa	40		20	
Heno alfalfa	20			
Composición de la ración				
PB, %	15,0		15,8	
EM, Mcal EM/kg MS	2,2		2,7	
Requerimiento EM				
Mcal/d	2,2		2,7	
Requerimiento PB g/d	130		150	
Tratamiento dietario	CON	REST	CON	REST
Ofrecido Mcal EM/d	2,2	1,6	2,6	1,9
Ofrecido, PB g/d	130	100	150	115
Ofrecido, g MS				
Alimento balanceado	380	270	765	580
Pellet alfalfa	380	270	180	145
Heno alfalfa	180	145		

*ABSM: alimento balanceado Crecer Supl-M (13,5% PB y 2,3 Mcal EM/kg MS) y ABOC: alimento balanceado Crecer Oveja Cría 15% PB y 2,7 Mcal EM/kg MS

El alimento balanceado se ofreció diariamente en corrales individuales (8:30 AM) y el pellet o heno de alfalfa se suministró grupalmente (10 AM). El diseño fue completamente aleatorizado y la unidad experimental fue cada animal. El PV y la condición corporal (CC) individual de las madres se registraron semanalmente. El aumento de PV y las variaciones de CC se calculó como la diferencia entre el inicio y el final del ensayo. Luego del parto se registró el PV de la cría y la producción de

leche durante las semanas 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 8 utilizando el método de la doble pesada de la cría (Benson *et al.*, 1999). Todas las variables se analizaron mediante ANOVA considerando el tratamiento nutricional como efecto fijo. Se utilizó la prueba *t* para la comparación de medias. El criterio de evaluación de significancia del modelo y de los efectos fijos fue *P* < 0,05.

Resultados y Discusión

Durante la gestación la GDP de las cabras REST (3,63 ± 1,12 kg) fue menor respecto de CON (7,50 ± 1,12 kg) (*P* < 0,05). Las CC disminuyeron para ambos tratamientos (CON: -0,13 ± 0,06 puntos; REST: -0,60 ± 0,06 puntos), aunque la pérdida de CC fue mayor (*P* < 0,05) en las cabras REST. No se observaron diferencias entre tratamientos en la producción de leche (*P* > 0,05; Figura 1) y en la GDP de las crías en lactancia (CON: 174,6 ± 15,2 g d⁻¹; REST: 179,6 ± 15,2 g d⁻¹). Resultados similares fueron reportados por McGregor *et al.* (2018) en cabras de Angora y Ceballos *et al.* (2023) en ovinos con niveles de restricción del 30% y 40%, respectivamente.

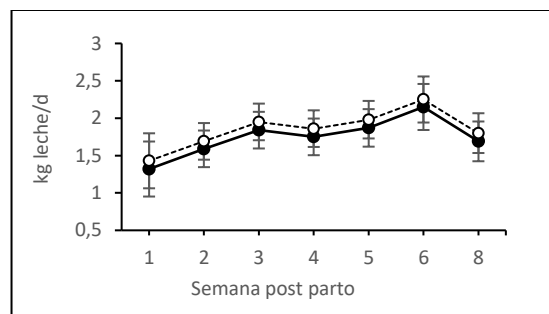


Figura 1. Producción de leche en cabras Angora adultas durante 8 semanas post parto bajo dos tratamientos nutricionales durante los días 60-140 de gestación: CON, -●-, 100% de los requerimientos energéticos o REST, -□-, 75% de los requerimientos energéticos. Medias mínimas cuadradas ± EE (en barras).

Conclusiones

Un nivel de restricción del 25% de los requerimientos energéticos en cabras de Angora adultas durante los días 60-140 de gestación afectó negativamente el PV y la CC sin influir en la producción de leche y en la GDP de las crías durante las primeras 8 semanas de lactancia.

Agradecimientos

A los proyectos INTA PD I130, FONTAGRO ATN/RF-20639-RG y ATN/RF20640-RG, Convenio INTA-Alimentos Balanceados Crecer N°28042 y al personal del campo experimental INTA Pilcaniyeu.

Bibliografía

- Benson ME *et al.* (1999). *J. Ani Sci* **77**, 2330-2335.
- Ceballos D *et al.* (2023). *RAPA*, **46**, 1:219
- McGregor B *et al.* (2018). *S Rum Res*, **161**: 13-23
- Sartori ED *et al.* (2020). *J. Ani. Sci.* **98**, 9:1-12

NA 31 Uso de la arveja forrajera (*Pisum sativum*, L) en la recría de terneros en el noroeste del Chubut

Martínez Stanziola JP*, Ceballos D

² INTA Esquel-Chubut. Chacabuco 513, CP 9200.

*E-mail: martinezstanzola.j@inta.gob.ar

*Use of fodder peas (*Pisum sativum*, L) in calf rearing in northwestern Chubut***Introducción**

En los valles de Patagonia sur se ha comenzado a probar el cultivo de arveja forrajera como una nueva alternativa nutricional proteica para estrategias de suplementación y engorde en rumiantes en los meses de invierno (Ceballos *et al.*, 2022). Esto permitiría remplazar parte de los insumos extra-regionales y disminuir los costos de producción de la dieta de los animales. El grano de arveja, a diferencia de los demás granos utilizados en alimentación animal, posee elevados niveles de proteína (18-22%) y energía en forma de almidón (48-52%) similar al grano de maíz, lo que constituye una interesante opción en la alimentación animal. A nivel nacional, la incorporación de la arveja en dietas para terneros en corral ha sido escasamente documentada (Pasinato *et al.*, 2019; Ceballos *et al.*, 2022). En este contexto, se llevó a cabo un estudio con el objetivo de evaluar el impacto productivo y económico del uso del grano de arveja producido localmente y un balanceado comercial en dietas de recría de terneros, en los meses de invierno.

Materiales y Métodos

La experiencia se desarrolló en el campo Experimental Agroforestal INTA Trevelin desde 22-5-23 hasta el 1-8-23 con una duración de 71 d. Se trabajó con 36 terneros de raza Hereford de 196,0 ± 24,0 kg de PV. Al inicio se conformaron 12 grupos de 3 animales, en función al PV y fueron asignados al azar a corrales 12 de corrales con una superficie de 45,0 m², donde 6 contaban con una superficie de 18 m² de techo y 6 sin techo. Luego a cada corral, en función del techo, se le asignó una de las siguientes dietas: dieta (**ARV**) compuesta por un 36% de grano de arveja (25,3% PB y 3,3 Mcal EM/KgMS) más 64% heno de pastura (4,1% PB y 2,2 Mcal EM/kgMS) y dieta (**COM**) compuesta por 72% de alimento balanceado comercial (15,5% PB y 2,8 Mcal/EM/kgMS) más 28% de heno de pastura. Los animales fueron alimentados diariamente ofreciendo en promedio 2,3% de su PV. Los terneros se pesaron cada 17 días y el consumo de alimento se determinó diariamente como oferta y demanda. La GDP fue calculada mediante regresiones lineales entre el PV y los días de ensayo, incluido el período de acostumbramiento. La eficiencia de conversión (**EC**, kg MS/kg PV) fue calculada como el cociente entre la GDP y el consumo de materia seca total promedio de cada corral. Para estimación del costo de las raciones (**COST**, USD/KgMS) se consideró 0,09 USD/KgMS la arveja producida localmente con un rendimiento de 1347 Kg/ha, 0,39 USD/KgMS el balanceado comercial y 0,24 USD/kgMS el heno de pastura. El costo del kg ganado (**COSTGDP**, USD/kgPV) se calculó con el costo de las raciones por la EC de cada corral. Los resultados fueron analizados con el procedimiento Mixed de SAS como un DBCA. EL modelo de análisis incluyó efecto fijo de la dieta y aleatorio al techo de los corrales. El criterio de evaluación de significancia del modelo y del efecto fijo fue del 5%. La unidad experimental fue el corral.

Resultados y Discusión

El PV al inicio de la experiencia fue similar entre los animales de los distintos tratamientos ($P > 0,05$) (Tabla 1). No obstante, al final del periodo de evaluación los terneros COM fueron más pesados ($P < 0,01$) que los ARV. Esto mostró que los terneros COM presentaron un 88% ($P < 0,01$) más GDP que los ARV. Si bien,

las dietas fueron isoenergéticas e isoproteicas, la diferencia podría ser debido a que en la dieta AVR no se usó ionóforos como en la dieta COM (36,0 ppm). Por otro lado, el CMST, fue mayor ($P < 0,05$) en la dieta COM que en la ARV. Al final de la experiencia, la EC de los terneros COM fue menor ($P < 0,01$) a los de ARV. Estos resultados fueron diferentes a los reportados por Pasinato *et al.* (2019) en terneros de 235 kg cuando se incorporó la arveja en un 40% en la dieta. Por un lado, estas diferencias podrían ser debida a que la experiencia actual se desarrolló en los meses de invierno, afectando la respuesta animal por un efecto directo de las condiciones climáticas sobre los animales (Apostolo *et al.*, 2022). Por el otro lado, en nuestra experiencia, se usaron dietas de recría y no de engorde. El costo de la ración con arveja fue 52% más económica ($P < 0,01$) que la comercial. No obstante, el costo del kg producido fue similar ($P > 0,05$) entre ambas dietas, debido a una mayor EC de los terneros ARV.

Tabla 1. Parámetros productivos de terneros reciado con dos raciones (con arveja, ARV y balanceado comercial, COM) a corral durante 71 días. Media y error estándar (EEM).

Variables	Dieta		EEM	P-valor
	ARV	COM		
PV inicial, kg	195,8	196,3	0,55	0,53
PV final, kg	215,7	235,2	2,60	<0,01
GDP, kg/d	0,309	0,584	0,030	<0,01
CMSc, Kg MS/d	1,71	3,43	0,01	<0,01
CMSH, kg MS/d	2,98	1,29	0,01	<0,01
CMSt, kg MS/d	4,68	4,72	0,01	<0,01
EC, Kg MS/kg PV	16,1	8,4	1,0	<0,01
COST, USD/kg MS	0,183	0,349	0,001	<0,01
COSTGDP, UDS/kgPV	2,99	2,92	0,28	0,78

PV: peso vivo; GDP: ganancia de peso; CMSc: consumo del concentrado; CMSH: consumo de heno; CMSt: consumo total; EC: eficiencia de conversión; COST: costo de la ración; COSTGDP: Costo del kg de PV producido.

Conclusiones

El uso del grano de arveja producido localmente disminuyó el costo de la ración, no obstante, no mejoró el costo el costo del kg producido en la recría de ternero en los meses de invierno.

Agradecimiento

Al productor Lorenzo Huffman de Est. Huentelufu que aportó la arveja producida localmente para el desarrollo de la experiencia.

Bibliografía

Pasinato A *et al.* (2019). Rev. Arg. Prod. Anim, 39.1: 49.
Apostolo R *et al.* (2023). Rev. Arg. Prod. Anim, 43.1:250.
Ceballos D *et al.* (2022). Rev. Arg. Prod. Anim, 42.1: 323.

NA 32 Sulfato de amonio como regulador de consumo de suplementos y producción de sulfuro de hidrógeno en novillosRosello JE^{1*}, Lopéz A², Rossner MV¹, Pamies ME¹, Arroquy J³, Gaggioti M⁴, Balbuena O¹¹ Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, EEA Colonia Benítez, ² Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, EEA Santiago del Estero, ³ Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, EEA Cesareo Naredo, ⁴ Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, EEA Rafaela

*E-mail: rosello.jose@inta.gob.ar

*Ammonium sulfate as a regulator of supplement consumption and hydrogen sulfide production in steers***Introducción**

El agua de bebida con elevados contenidos de sales disueltas restringe el uso de la sal (NaCl) como regulador de consumo de suplementos afectando la efectividad de esta práctica. Por lo tanto, resulta importante la evaluación de alternativas al NaCl para generar estrategias de alimentación y suplementación que permitan mejorar la eficiencia de utilización de los forrajes de baja calidad en animales consumiendo agua salada. El sulfato de amonio [(NH₄)₂SO₄] ha demostrado ser efectivo como regulador del consumo (Rosello *et al.*, 2023), sin embargo, el consumo en exceso de [(NH₄)₂SO₄] puede generar toxicidad. El sulfuro de hidrógeno gaseoso (H₂S), producido en el rumen a partir de sulfatos y otros compuestos azufrados, está relacionado con la toxicidad por S (Gould, 1998). El objetivo de este ensayo fue evaluar el efecto de la interacción entre el uso de (NH₄)₂SO₄ como regulador del consumo de suplemento y contenidos de sales del agua de bebida sobre la concentración de H₂S ruminal, teniendo como hipótesis que la concentración de sulfato ruminal será afectada por el contenido de sales del agua.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en las instalaciones de INTA EEA Colonia Benítez (Chaco). Se utilizaron 6 bovinos cruza cebú (224 ± 25 kg PV Inicial) alojados en boxes individuales. El experimento tuvo un diseño cross-over de seis tratamientos por seis animales, por cuatro períodos de 21 d con una estructura factorial de 2 x 3. Los tratamientos surgieron de la combinación de tres niveles de inclusión de (NH₄)₂SO₄ en el alimento suministrado (0, 3 y 6 %) y 2 calidades de agua: Tenor salino bajo (TSB) = 310 ppm de sales totales disueltas (STD), y Tenor salino alto (TSA) = 5000 ppm STD. Se les ofreció heno de Grama rhodes molido (*Chloris gayana*, PB=5,3%; FDN=74%; FDA=41%) a voluntad, al igual que el suplemento, excepto al testigo al que se ofreció para cubrir

requerimientos de 350 g de PB/d (EM = 2,25 Mcal/kgMS; PB = 24%, FDN = 7%; FDA = 4%). Se evaluó el consumo diario de azufre (S) en el alimento, (heno + suplemento), consumo de S en el agua y del total, mediante la diferencia entre la oferta y el remanente. La concentración de H₂S se evaluó en cada período mediante punción ruminal obteniéndose 10 ml de gas ruminal, 8 h post alimentación, siguiendo el procedimiento de Gould *et al.* (1997). **Resultados y Discusión** El consumo de S en el agua y la concentración ruminal de H₂S tendieron a ser modificados por la interacción agua x suplemento (P = 0,09 y P = 0,08, respectivamente). El factor suplementación no afectó ni el consumo de S ni la concentración H₂S. Los novillos TSA aumentaron significativamente el consumo de S total y consumo de S en el agua (P < 0,01) y registraron las mayores concentraciones de H₂S ruminal (P < 0,01), superándose el umbral de riesgo de intoxicación de 2000 ppm (Gould *et al.*, 1998) en la dosis de 6 % de (NH₄)₂SO₄ en el suplemento.

Conclusiones

En base a los resultados obtenidos, y bajo las condiciones en que se realizó este estudio, se sugiere utilizar al sulfato de amonio como limitador del consumo en dosis no mayores al 3% en animales consumiendo aguas con elevados tenores de sulfatos. Niveles superiores de sulfato de amonio podrían incrementar el riesgo de toxicidad por sulfuro de hidrógeno.

Bibliografía

Gould D (1998) J Anim Sci 76:309–314.
Gould D *et al.* (1997) J Vet Diagn Invest 9:72-76.
Rosello JE *et al.* (2023) RAPA 46 (Sup. 1.).

Tabla 1. Efecto de los niveles de regulador de consumo en el suplemento (Supl) y de la calidad del agua sobre el consumo de azufre en el alimento, y agua y su interacción (Agua×Supl) así como la producción de sulfuro de hidrógeno (H₂S).

Variables	Sales totales disueltas, ppm						EEM	P valor		
	Tenor salino bajo (310 ppm)			Tenor salino alto (5000 ppm)				Supl	Agua	Agua×Supl
	Sulfato de amonio en el suplemento, %									
	0	3	6	0	3	6				
<i>Consumo de S, mg/ kgPV^{0.75}</i>										
Alimento	84,8	346,0	386,8	82,2	221,8	345,8	121,2	0,36	0,05	0,17
Agua	5,2	4,65	6,61	186,43	142,58	161,23	15,4	0,59	<0,01	0,09
Total	89,97	350,61	393,4	268,68	364,39	506,99	133,6	0,44	<0,01	0,12
<i>Concentración ruminal de H₂S</i>										
H ₂ S Log	1,79	2,43	2,91	3,2	3,18	3,36	0,37	0,49	<0,01	0,08
H ₂ S, (ppm)	61	267	811	1588	1525	2308				

NA 33 Efecto de la adición de narasina sobre novillos alimentados con dieta a base de forrajeGuzmán ML^{1,2*}, Bazán M², Mizrahi M¹, Carosio A¹, Bengolea A¹, Frigerio K¹, Gurmendez A¹, Page W¹, Garciarena P³, Amuchastegui J³¹Estación Experimental Agropecuaria San Luis. INTA. ²Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias. UNSL. ³Suizo Argentina S.A.

*E-mail: guzman.laura@inta.gov.ar

*Effect of the addition of narasin on steers fed a forage-based diet***Introducción**

Los aditivos alimentarios son un aspecto importante del manejo dietético para mejorar la eficiencia alimentaria y la rentabilidad de los sistemas ganaderos. Dentro de ellos, los ionóforos han sido ampliamente utilizados en raciones concentradas y de alta densidad energética, sin embargo, la principal fuente de nutriente para producción de carne en el mundo y en la región semiárida de la argentina, son los forrajes. La narasina es un ionóforo que mejora en la ganancia de peso del ganado vacuno en pastoreo sobre pasturas tropicales (Polizel *et al.*, 2020; Silva *et al.*, 2015). En base ello, nuestro objetivo fue evaluar el comportamiento en ganancia de peso (GDP) y consumo de la inclusión de narasina sobre la respuesta de novillos de carne en crecimiento sobre una dieta forrajera templadas.

Materiales y Métodos

El estudio se realizó en las instalaciones de la EEA INTA San Luis desde agosto a noviembre 2023. El ensayo se dividió en 15 días de adaptación y 90 d de evaluaciones. Transcurrido el período de adaptación se dividió la tropa de 54 novillos en 6 grupos, en base a los pesos vivos similares (G1= 189,71 ± 22 Kg PV; G2= 192 ± 28 Kg PV; G3= 185,3 ± 26 Kg PV; G4= 184,28 ± 21 Kg PV; G5= 183 ± 31 Kg PV; G3= 182 ± 33 Kg PV). Los mismos se ubicaron azarosamente en 6 corrales resultando un DCA con dos tratamientos que consistieron en suplementación diaria a través del suministro de pellets energético y proteico mineral a base de afrechillo de trigo y expeller de soja (MS= 90%, PB= 22%, FDN=29%, EM= 1,95 Mcal kg⁻¹) con narasina (TN), y testigo sin la adición narasina (TT). Adicionalmente para mitigar el efecto entre tratamientos se entregó la misma base forrajera que consistió en heno de especies templadas (C3), mezcla gramíneas y leguminosas. La entrega diaria se basó la ingesta del día anterior más un 10 % para asegurar un consumo *ad libitum*, simulando un pastoreo.

Los suplementos fueron diseñados para ser del tipo autolimitados, sin embargo, para asegurarnos el consumo de la dosis del aditivo (15 ppm) se suministró diariamente la cantidad de 500 g por cabeza del suplemento, previa entrega forraje. Se realizaron muestreos del alimento voluminoso determinando el perfil nutricional por NIRS y se pesaron cada 15 días los animales para determinar el GDP por regresión lineal. Para el análisis de los datos se consideró el corral como UE, utilizando InfoStat (2020).

Resultados y Discusión

Se observó una disminución de la calidad del forraje a medida que avanzaba las evaluaciones, mostrando valores medios de PB 14,6 ± 2,56 y DMS 52,8 ± 7,32 para el período inicial; PB 13,9 ± 3,63 y DMS 47,0 ± 8,02 intermedio y etapa final PB 11,6 ± 3,5 y DMS 52,0 ± 4,00, condicionando los resultados de GDP y CMS como se observa en los Figuras 1 y 2.

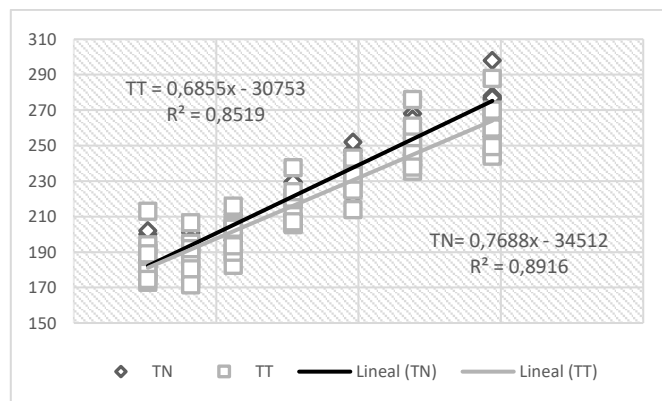


Figura 1. Ganancia diaria de peso de novillos en 90 días del experimento, de TN (dieta con narasina) y TT (testigo, sin narasina) con sus respectivas líneas de tendencias y ecuaciones.

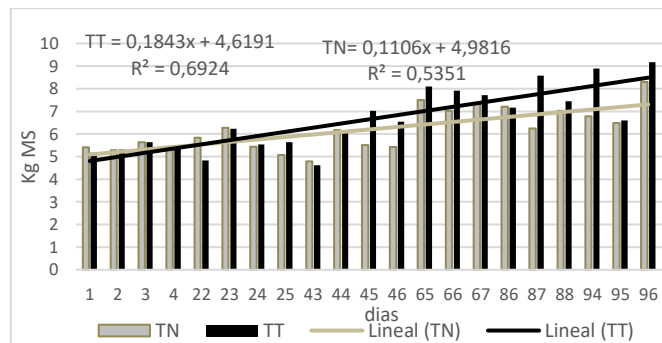


Figura 2. Variación media del CMS del forraje de novillos en 90 días del experimento, de TN (dieta con narasina) y TT (testigo, sin narasina) con sus respectivas líneas de tendencias y ecuaciones.

La respuesta animal media para los 90 días de periodo de ensayo determinó una GDP de 0,685 kg animal⁻¹ y un PV de 251,16 kg animal⁻¹ para TT y 0,768 kg animal⁻¹ con 257,11 kg animal⁻¹ para TN, mostrando diferencia para el PV. Sin embargo se observó una similitud en CMS que fue de 6,63 kg animal⁻¹ y 6,58 kg animal⁻¹ siendo de 2,9% PV y 2,8% PV para TT y TN, respectivamente.

Conclusiones

Bajo las características del presente estudio, la adición de narasina (15 ppm), aumentaría la GDP en 83 g por día y el CMS en 7 kg animal⁻¹ para el período de estudio.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la Empresa Suizo Argentina (representante de Elanco).

Bibliografía

Polizel DM *et al.* (2020) *Scientia Agricola*,78,20200010.
Silva *et al.* (2015). *J. Anim. Sci.* 93 (Supl. S3):118.

NA 34 Respuesta productiva en ovinos suplementados con un bloque nutricional casero adicionado con *Saccharomyces cerevisiae*

Ceballos D^{1*}, Aguilar M^{2*}, Villa M¹, Alvarez R², Aposotolo R¹, Tracaman J¹

¹INTA EEA Esquel, Chacabuco 513 (CP9200). ²AER San Julián, Av. San Martín 1284, Pto. San Julián (CP9310).

*E-mail: ceballos.demian@inta.gob.ar; aguilar.marcelo@inta.gob.ar

Productive response in sheep supplemented with a homemade nutritional block added with *Saccharomyces cerevisiae*

Introducción

El efecto positivo sobre la nutrición y salud de los rumiantes del uso de probióticos en su alimentación está documentado (Reuben *et al.*, 2021). En este sentido, el uso de *Saccharomyces cerevisiae* (SC) favorece la anaerobiosis, estimulando el crecimiento de bacterias celulolíticas, reduciendo la concentración de amonio e incrementando la síntesis de proteína microbiana en forrajes de baja calidad (Pulido Rodríguez, 2015).

En Patagonia sur, se ha demostrado la efectividad de utilizar un activador ruminal de elaboración casera (ARC) en forma de bloque como un suplemento de uso estratégico en ovinos (Aguilar *et al.*, 2022; Aguilar *et al.*, 2023). En este contexto la incorporación SC en el ARC, podría ser una alternativa nutricional que mejore parámetros productivos en ovinos. El objetivo de este trabajo fue evaluar el consumo e impacto productivo del uso de bloques nutricionales con la incorporación *S. cerevisiae* en ovinos.

Materiales y Métodos

La experiencia se desarrolló en el Campo Experimental Agroforestal INTA Trevelin (CEAT) desde el 9-1-23 al 6-2-23, (28 días). Se utilizaron 24 borregas de 2 dientes de raza Texel de 49,7 ± 5,4 kg PV y 3,4 ± 0,2 condición corporal (CC, 0-5). Los animales fueron bloqueados según su PV en 12 corrales (2 animales/corral) y alimentados con heno de forraje (5,8 % PB y 59,5% DIVMS) *ad libitum* y asignados a 3 manejos nutricionales: dieta testigo (TEST, heno solo), dieta con el activador ruminal casero (ARC) y dieta con ARC más la incorporación de SC (ARCL). El ARC (3,2 Mcal EM/KgMS y 30 % PB) fue elaborado en AER de San Julián y estuvo compuesto en base a materia tal cual por melaza con urea (27,5%), maíz partido (20,0%), harina de soja (30,0%), cal (10,0%) y agua (12,5%). EL ARCL (3,2 Mcal EM/Kg MS y 29 % PB) fue elaborado de manera similar más el agregado del aditivo SC a razón de 5 g por kg. Los primeros 10 días las ovejas fueron acostumbradas a los bloques. Semanalmente se pesó la oferta y remanente del heno y de los bloques, y se estimó el consumo de heno (CMS_h, kgMS/d/a) y bloque (CMS_b, Kg/d/a) por diferencia. Al inicio y final de periodo de evaluación se determinó el PV y CC de las ovejas. Los resultados fueron analizados como un Diseño en Bloques Completos Aleatorizados, y se incluyó el efecto de la dieta (D) como factor fijo. El CMS_b fue analizado como medidas repetidas en el tiempo con efecto fijo de D, momento (M) y su interacción (D*M). Se consideró un error del 5% y las medias fueron comparadas utilizando contrastes ortogonales.

Resultados y Discusión

El consumo de bloque de las borregas ARC fue similar ($P > 0,05$) a las ARCL y no interactuó ($P > 0,05$) con el momento de evaluación (Figura 1). En promedio, el consumo de ARC y ARCL fue de 1,11 y 1,18 kg/d respectivamente. Estos resultados fueron mayores a los reportados en ovejas (Aguilar *et al.*, 2022) y en corderas (Aguilar *et al.*, 2023) en pastoreo extensivo. El consumo de heno de las borregas ARC y ARCL fue similar ($P > 0,05$), no obstante, fue menor ($P < 0,01$) al de los animales TEST. El consumo de los bloques generó una sustitución con adición

(mayor consumo diario total). El consumo de los bloques representó el 56-58% del consumo diario y no se evidenciaron problemas de acidosis clínica. Inicialmente las borregas ARC, ARCL y TEST presentaron similares ($P > 0,05$) PV y CC, y al final del periodo de evaluación el PV de las borregas ARC y ARCL tendió a ser mayor ($P < 0,10$) a las TEST. La CC de las borregas ARC y ARCL fue similar ($P > 0,05$) pero mayor ($P < 0,05$) a las TEST. La ausencia de diferencias de PV y CC entre borregas ARC y ARCL, podría deberse al corto periodo entre las pesadas.

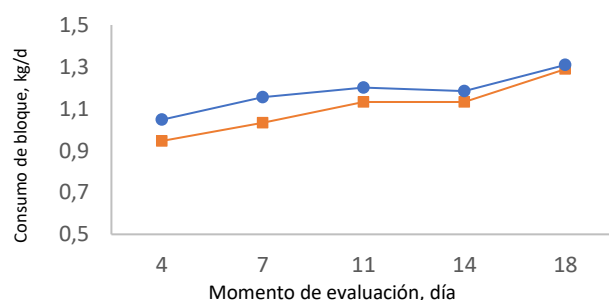


Figura 1. Evolución del consumo de bloques ARC (□) y ARCL más *S. cerevisiae* (●) de borregas en condiciones controladas. (Modelo, D, $P=0,45$; M, $P=0,39$; D*M, $P=0,99$).

Tabla 1. Evaluación del uso de bloques nutricionales caseros en borregas dos dientes de la raza Texel. Media y error estándar de la media (EEM).

Variable	Dieta			EEM	P-valor
	ARC	ARCL	TEST		
PV inicial, kg	49,8	49,4	51,5	0,73	0,86
CC inicial, 0-5	3,4	3,4	3,4	0,05	0,85
PV final, kg	52,1	52,7	50,6	0,51	0,07
CC final, 0-5	3,7a	3,8 a	3,0 b	0,07	<0,01
CMS _h , KgMS/d	0,887a	0,838 a	1,276 b	0,06	<0,01

PV: peso vivo; CC: condición corporal; CMS_h: consumo de heno. ARC: activador ruminal casero; ARCL: ARC más levadura de *S. cerevisiae*.

Conclusiones

El consumo del bloque nutricional casero fue elevado y se evidenció una sustitución con adición que mejoró el estado corporal de los animales suplementados. El PV tendió a aumentar en asociación con el uso de los bloques.

Bibliografía

- Aguilar M *et al.* (2022) RAPA 42 (1): 326.
 Aguilar M *et al.* (2023) RAPA 43 (1): 214.
 Pulido Rodríguez M (2015) Tesis de maestría. U.A.E. México. 91 p.
 Reuben RC *et al.* (2021) J. Sci. Food Agric. 102:1319–1340

NA 35 Impacto productivo y parámetros ruminales en el uso de biosales comerciales en el engorde de corderos pesados

Ceballos D^{1*}, Apostolo R¹, Villa M¹, Tracaman J¹, Reviglio R²

¹INTA Esquel-Chubut, Chacabuco 513, CP 9200. ²Genofeed Reconquista-Santa Fe, Bv, Perón 2760, CP 3560.

*E-mail: ceballos.demian@inta.gob.ar

Productive impact and rumen parameters in the use of commercial biosalts in the fattening of heavy lambs

Introducción

Se ha desarrollado una experiencia del uso de biosales comerciales (Genofeed S.A) con la incorporación de probióticos (*Saccharomyces sp.*) y enzimas (*Trichoderma sp*) con un impacto positivo sobre la conversión alimenticia de corderos, no obstante consumos por arriba de 30 g/an/d de lo recomendado, no mejoraron el margen bruto del engorde analizado (Ceballos *et al.*, 2023). En este contexto, se desarrolló una nueva experiencia con el objetivo de evaluar el efecto suministro diario de 23,3 g/d/an de biosales comerciales en la dieta de corderos sobre parámetros productivos y ruminales.

Materiales y Métodos

La experiencia se desarrolló en el Campo Experimental Agroforestal INTA Trevelin desde el 05-06-23 hasta el 01-08-23. Se utilizaron 36 corderos de las razas Texel, Poll Dorset y sus cruza de 228 ± 18 días de edad, de 32,3 ± 5,6 kg PV y 2,6 ± 0,2 de condición corporal (CC). Fueron desparasitados con febendazol 10%, triclabendazol 10%, ivermectina al 1 % y clorsulón al 10 % (Ivomec® F). Los animales fueron en alojados en 12 corrales según su PV y raza paterna (3 animales/corral) y asignados al azar a dos dietas: Testigo (TEST), compuesta por un alimento comercial (AC, 15,8% PB y 2,7 Mcal/kg MS) más heno de mallín (HM, 7,8% PB y 2,5 Mcal/kgMs) y la otra dieta (BIOS) estuvo compuesta por AC y HM, más el agregado diario en los comederos de 70 g/d/corral de biosal (Premix SALT, Genofeed). Tuvieron 16 días de acostumbramiento con una dieta compuesta por 48% de AC y 52% de HM a razón de 3,9 % de su PV y luego se les ofreció 3,7% del PV de una dieta compuesta 79% de AC y 21% de HM durante 41 días. Inicialmente y cada 15 días se registró el PV y la CC. La GDP fue calculada mediante regresiones lineales entre el PV y los días de ensayo, incluido el período de acostumbramiento. El consumo de AC (CMSc, kg MS/an/d) y de HM (CMSH, kg MS/an/d) se estimó a partir de la oferta y el remanente acumulado cada dos semanas. Se seleccionaron al azar 6 animales por tratamiento (1 de cada corral) y a las 3 h después de ofrecido el alimento se extrajo licor ruminal mediante entubado esofágico a los 17, 32, 46 y 56 días y se determinó el pH y el número de protozoo (PRZ, log n°/ml). Al final de la experiencia se determinó la profundidad del ojo de bife (POB, mm) y el espesor de grasa dorsal (EGD, mm) mediante ecografía, luego los animales fueron faenados experimentalmente (CICUAE INTA CR PATSUR nº E -1/23) y se determinó peso prefaena (PVF, kg) y el peso de la canal oreada (PCO, kg). La eficiencia de conversión (EC, kgPV/kgMS) fue calculada como el cociente entre la GDP y el consumo de materia seca total (CMSc + CMSH) promedio de cada corral y el rendimiento carnicero (RTO, %) como la relación entre PCO y PVF. Los resultados fueron analizados con el procedimiento Mixed de SAS como un DBCA. EL modelo de análisis incluye efecto fijo de la dieta y aleatorio de la raza paterna, usando un nivel de significación del 5%. Las variables pH y PRZ fueron analizadas como medidas repetidas en el tiempo.

Resultados y Discusión

Inicialmente no se observaron diferencias (P>0,05) en el PV y CC entre dietas (Tabla 1). Al final del periodo de evaluación los corderos TEST tendieron (P< 0,10) a una mayor GDP que los BIOS. No obstante, los corderos BIOS mostraron similares (P> 0,05) PV,

CC, POB, EGD, RTO, CMSH, CMSc y EC que los corderos TEST. Estos resultados fueron diferentes a lo reportado por Ceballos *et al.* (2023) donde los corderos BIOS presentaron una mayor EC que los corderos TEST y podría ser debido a la menor dosis de biosales usada en la actual experiencia (23,3 vs 35,0 g/cab/d). Por otro, el pH ruminal fue similar (P> 0,05) entre dietas y no interactuó (P> 0,05) con los días de evaluación (Figura 1). Los PRZ de BIOS tendieron a ser menores (P< 0,10) que TEST y no interactuó (P> 0,05) con los días de evaluación

Tabla 1. Parámetros productivos de corderos alimentados con dos tipos de dietas, conteniendo biosales (BIOS) o sin biosales (TEST).

Variable	Tratamientos		EE	P-valor
	BIOS	TEST		
PV inicial, kg	32,3	32,4	2,1	0,85
CC inicial, kg	2,6	2,6	0,1	0,33
PV final, kg	46,2	46,5	2,7	0,65
CC final, kg	3,6	3,5	0,1	0,86
GDP, kg/d	0,232	0,252	0,011	0,10
CMSc, kg MS/d	0,990	1,005	0,009	0,29
CMSH, kg MS/d	0,358	0,375	0,026	0,55
CMSt, Kg MS/d	1,375	1,380	0,017	0,85
EC, kg PV/Kg MS	0,168	0,183	0,006	0,13
POB, mm	25,4	26,2	1,2	0,14
EGD, mm	6,5	6,6	0,2	0,28
RTO, %	45,7	46,3	0,9	0,22

PV: peso vivo; CC: condición corporal; GDP: ganancia diaria de peso; CMSc consumo de balanceado; CMSH: consumo de heno; CMSt: consumo total; EC: eficiencia de conversión; POB: profundidad del ojo de bife; EGD: espesor de grasa dorsal; RTO: rendimiento. EE, error estándar

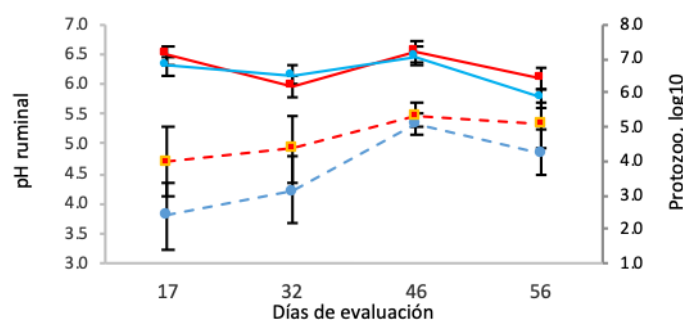


Figura 1. Evolución del pH ruminal en eje principal (línea entera; Modelo, dieta: P<0,37; días: P<0,01; dieta*días: P<0,35) y número de protozoos ruminal en eje secundario (línea punteada; Modelo, dieta: P<0,10; días: P<0,03; dieta*días: P<0,73) de corderos biosal (●) y testigo (■).

Conclusiones

El uso de 23,3 g/d de biosales en la dieta de corderos, no mejoró la EC ni el rendimiento carnicero. Por otro lado, el pH ruminal fue similar en ambas dietas, con una tendencia en un menor PRZ en la dieta de corderos con biosales.

Bibliografía

Ceballos D *et al.* (2023) RAPA, 43: 218.

NA 36 Impacto productivo del uso de alimentos peletizados con aglutinante en comederos de regulación físicaCeballos D^{1*}, Avila G², Apostolo R¹, Inchausti C³, Villa M¹, Sturzenbaum J⁴¹INTA EEA Esquel Chubut. Chabuco 513 CP9200. ² ISET n° 815. ³Alimento Balanceados Crecer SA. ⁴ Comederos John Feeds

*E-mail: ceballosdemian@inta.gov.ar

*Productive impact of the use of pelleted feeds with binder in physically regulated feeders***Introducción**

En la actualidad, en Argentina, se están desarrollando y evaluando nuevos comederos tolvas donde el consumo es regulado físicamente, mediante la colocación de una ranura a través de la cual debe extraer el alimento por adhesión a la lengua del animal (Advantage Feeders, 2019). No obstante, se ha observado que el consumo de alimento balanceado peletizado disminuye, debido a la desintegración de los pellets y a la obstrucción de la rejilla de dosificación de los comederos, lo que dificulta la extracción por parte de los animales (Ceballos *et al.*, 2023). En este contexto, el uso de un tipo de aglutinante en el alimento peletizado podría mejorar la estabilidad, evitando su desintegración de los pellets por acción de los animales. El objetivo del trabajo fue evaluar el comportamiento productivo y el consumo voluntario de corderas con el uso de comederos de regulación física (CRF) con dos tipos de alimentos peletizados, con y sin aglutinante.

Materiales y Métodos

La experiencia se desarrolló en el Campo Experimental Agroforestal INTA Trevelin desde el 7-8-23 al 18-9-23, con una duración de 42 días. Se utilizaron 112 corderas de las razas Texel (n=76), Poll Dorset (n=28) y Merino Donhe (n=8) de 298 ± 23 días de edad, 32,2 ± 5,4 kg PV y 2,7 ± 0,3 puntos de CC (de 0 a 5). Se utilizaron un total de 4 CRF, 2 marca John Feeds y 2 marca MATEC con 120 y 80 cm de largo de boca de dosificación, respectivamente, con aperturas de guillotina y rejilla. Los animales fueron alojados según su PV y raza en 4 corrales (28 animales/corral) y asignados al azar al uso de un alimento balanceado peletizado (AB) a 4,5 mm (Balanceados Crecer, 18,0% PB y 2,6 Mcal EM/kgMS) sin (SA) o con (CA) la incorporación del 0,3% de aglutinante (Europelin®). El alimento fue suministrado a *ad libitum* en los CRF. Además, se ofreció 2,7% del PV de heno de pastura (HP, 11,3% PB y 2,5 Mcal EM/kgMS) en pasteras y agua a voluntad. Los primeros 11 d de evaluación, la apertura de regulación de G y R fue de 30 mm y luego la regulación final fue de 20 mm. Cada 3 d se pesó la oferta y remanente de alimento y heno, con esa información se estimó el consumo de alimento (CMSb, kgMS/d/a) y de heno (CMSH, KgMS/d/a). De manera similar, cada 3 d se observó el número de ranuras tapadas por el AB para evaluar el nivel de obstrucción (OBS, %) de los CRF. Al inicio y final de periodo de evaluación se determinó el PV y CC y estimó la GDP. Los resultados fueron analizados como un DBCA. En el modelo de análisis se incluyó el uso de aglutinante (A) como efecto fijo y la raza como efecto aleatorio. El consumo fue analizado como medidas repetidas en el tiempo con efecto fijo de A, días (D) y su interacción (A*D).

Resultados y Discusión

El CMSb fue similar ($P > 0,05$) entre corderas CA y SA hasta el día 21, no obstante, los restantes días de evaluación las corderas SA disminuyeron CMSb ($P < 0,05$) hasta el día 35 (Figura 1). Esto fue debido a que el día 16 los comederos SA tuvieron una mayor ($P < 0,05$) OBS que los comederos CA. El día 35, todos los comederos fueron destapados pero las diferencias ($P < 0,05$) de CMSb entre las corderas CA y SA se mantuvieron hasta día 39 de evaluación. El CMSb promedio, durante todo el periodo de evaluación, fue de

0,429 kgMS/d/a en corderas CA y 0,261 KgMS/d/a en las SA. Por otro lado, el CMSH fue similar ($P > 0,05$) entre corderas CA y SA (Tabla 1). El PV y CC inicial fue similar entre las corderas CA y SA. Al final del periodo de evaluación el PV, CC y GDP fueron mayores ($P < 0,05$) en las corderas CA debido al mayor CMSb.

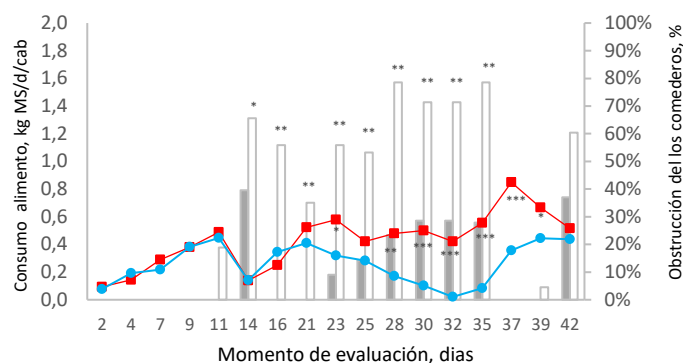


Figura 1. Evolución del consumo de alimento balanceado con (---) y sin (-●-) aglutinante en condiciones controladas, eje principal. Obstrucción de los comederos con (□) y sin (□) aglutinante en eje secundario (*: $P < 0,10$; **: $P < 0,05$; ***: $P < 0,01$).

Tabla 1. Parámetros productivos de corderas alimentadas en CRF con 2 tipos de balanceados. Media y error estándar (EE).

Variable	Alimento peletizado		EE	P-valor
	Con aglutinante	Sin aglutinante		
PV inicial, kg	31,2	31,1	2,5	0,16
CC inicial, 0-5	2,73	2,66	0,16	0,34
PV final, kg	35,0	33,3	3,5	<0,01
CC final, 0-5	3,1	2,8	0,13	<0,01
GDP, kg/d	0,115	0,077	0,03	<0,01
CMSH, kg/d	0,738	0,731	0,01	0,73

CC: condición corporal; GDP: ganancia de peso; CMSH: consumo de heno.

Conclusiones

El uso del 0,3 % de aglutinante en el alimento peletizado permitió mejorar la dosificación en los comederos de regulación física, generando un menor problema de obstrucción de las bocas de consumo, mejorando el consumo de alimento de las corderas en condiciones controladas.

Agradecimientos

A los alumnos de 2º año del Tecnicatura Superior en Gestión de la Producción Agropecuaria de ISET 815 corte 2022, que participaron en el registro y toma de datos de la experiencia.

Bibliografía

Advantage Feeders (2019) advantagefeeders.com.au.

Ceballos D (2023) *et al.* RAPA 43 (1): 217.

NA 37 Comportamiento ingestivo de corderas suplementadas en comederos de regulación física con dos alimentos peletizadosCeballos D^{1*}, Avila G², Apostolo R¹, Inchausti C³, Villa M¹, Sturzenbaum J⁴¹INTA EEA Esquel Chubut. Chabuco 513 CP9200. ² ISET n° 815. ³Alimento Balanceados Crecer SA. ⁴ Comederos Jhon Feeds

*E-mail: ceballosdemian@inta.gob.ar

*Ingestive behavior of ewe lambs fed in physically regulated feeders with two different pelleted feeds***Introducción**

En la actualidad, en Argentina, se están desarrollando y evaluando nuevos comederos tolvas (CRF) donde el suministro es regulado físicamente. El principio se basa en la extracción del alimento desde una ranura del comedero, por adhesión a la lengua del animal. No obstante, se ha observado que el consumo de balanceados peletizados es alterado debido a la desintegración del pellet y obstrucción de la rejilla de dosificación de los comederos, dificultando la extracción por parte de los animales (Ceballos *et al.*, 2023). En este contexto, el uso de un aglutinante en el alimento peletizado podría mejorar su estabilidad, evitando su desintegración por acción de los animales. El objetivo del trabajo fue evaluar el comportamiento ingestivo de corderas con el uso de CRF con dos tipos de alimentos peletizados, con y sin aglutinante.

Materiales y Métodos

La experiencia se desarrolló en el Campo Experimental Agroforestal INTA Trevelin-Chubut, con una duración de 42 d. Se utilizaron 112 corderas de las razas Texel (n=76), Poll Dorset (n=28) y Merino Dohne (n=8) de 298 ± 23 días de edad, 32,2 ± 5,4 kg y 2,7 ± 0,3 condición corporal (CC,-0-5) acostumbradas a los comederos. Los animales fueron alojados según su PV y raza en 4 corrales (28 animales/corral) y asignados al azar a la suplementación con un alimento balanceado peletizado de 4,5 mm (Balanceados Crecer, 18,0% PB y 2,6 Mcal EM/kg MS) sin (SA) y (CA) con la incorporación al 0,3% bs de aglutinante (Europelin®). El alimento fue suministrado *ad libitum* en 4 CRF, 2 con 120 cm (Jhon Feeds) y 2 con 80 cm (MATEC) de largo de boca de dosificación con aperturas de guillotina (G) y rejilla (R), respectivamente. Se dio heno de pastura (HP, 11,3% PB y 2,5 Mcal EM/kgMS) en pasteras a razón del 2,7% del PV y agua a voluntad. Los primeros 11 d de evaluación la apertura de regulación de G y R fue de 30 mm en ambos. Luego la regulación final fue de 20 mm G y 20 mm R. Semanalmente se fijó un día y a las 12:00 hs PM, se evaluó el comportamiento de 6 animales al azar por corral (2 Merino, 2 Poll Dorset y 2 Texel) a través de su observación individual durante 3 periodos no consecutivos de 5 minutos. Para cada animal se registró la proporción del tiempo destinado al consumo de alimento balanceado (TCB, %), de pasto (TCP, %), de agua (TCA, %), a caminar (TCAM, %), a rumiar echado (TRE, %) o parado (TRP, %) y a estar echado (TEC, %) o parado (TPA, %). Por otro lado, en la parte superior de cada comedero se instalaron cámaras cada 3 días, durante periodos de 15 minutos para el registro de la frecuencia de animales (FA, n/hs) y tiempo de consumo (TC, minuto/cab) de las 28 corderas por cada corral. Los resultados fueron analizados como un DBCA con procedimiento Mixed de SAS. En el modelo de análisis se incluyó el uso tipo de alimento (A), momento de evaluación (M) como efectos fijos, su interacción (A×M) y la raza como efecto aleatorio.

Resultados y Discusión

El TCB de las corderas CA tendió ($P < 0,10$) a ser mayor que las SA. No obstante, el TCP de las corderas SA fue mayor ($P < 0,05$) a las CA (Tabla 1). En el caso del TCAM, dependió del momento de evaluación, al inicio las corderas SA destinaron una mayor proporción de su tiempo ($P < 0,05$) a caminar que las CA. Las

corderas CA mostraron un mayor ($P < 0,01$) TEC que las SA. No se encontró diferencias entre las corderas CA y SA en el TCA, TRE, TRP, TPA y FA. El TC dependió del momento de evaluación (Figura 1), los días 14, 16 y 23 presentaron una mayor ($P < 0,01$) TC las corderas SA que las CA. No obstante, los días 30 y 39 las SA presentaron una menor ($P < 0,05$) TC. Esta respuesta podría ser explicada por la desintegración y obstrucción de los CRF con el alimento SA. Inicialmente obligando a las corderas SA a permanecer mayor tiempo en los CRF para extraer el alimento y al final del periodo de evaluación, la obstrucción completa de los CRF, a no tener sentido su permanencia en los comederos.

Tabla 1. Estudio del comportamiento de corderas alimentadas en comederos de regulación física con 2 tipos de alimentos peletizados con (CA) y sin (SA) aglutinante. Media y error estándar (EE).

Variables	Alimentos		EE	P-valor		
	CA	SA		A	M	A×M
TCB, %	7,4	4,2	1,4	0,10	0,91	0,19
TCP, %	24,0	40,0	3,3	<0,01	0,34	0,14
TCA, %	1,4	2,6	0,8	0,28	0,27	0,18
TCAM, %	5,7	8,1	1,2	0,15	0,38	0,02
TRE, %	13,2	7,9	3,5	0,12	<0,01	0,18
TRP, %	13,7	13,9	2,9	0,96	0,09	0,34
TEC, %	10,0	0,6	3,1	<0,01	0,28	0,31
TPA, %	24,7	22,2	7,7	0,51	0,31	0,16
TC, min/c	3,8	3,6	0,3	0,45	<0,01	<0,01
FA, n/hs	70,6	54,3	9,0	0,19	0,02	0,55

Porción del tiempo destinado al consumo de alimento (TCB), pasto (TCP), de agua (TCA), caminar (TCAM), a rumiar de manera echado (TRE, %) o parado (TRP), a estar echado (TEC) y parado (TPA). Tiempo de comida (TC). Frecuencia de animales (FA).

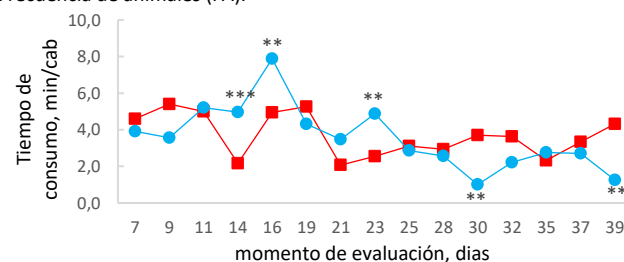


Figura 1. Tiempo de consumo de corderas en los comederos de regulación física con un alimento con (□) y sin (●) aglutinante (*: $P < 0,10$; *: $P < 0,05$; ***: $P < 0,01$).

Conclusiones

El uso de alimento peletizado sin aglutinantes, modificó el comportamiento de algunas variables estudiadas y el tiempo de consumo de las corderas, explicado por los problemas de desintegración del alimento y obstrucción de los comederos.

Bibliografía

Ceballos D (2023) *et al.* RAPA 43 (1): 217.

Agradecimiento

A los alumnos de 2º año del Tecnicatura Superior en Gestión de la Producción Agropecuaria de ISET 815, corte 2022.

NA 38 Efecto de la suplementación energética materna en lactancia temprana sobre el crecimiento de la progenie

Maresca S*, López Valiente S, Rodríguez AM

EEA Cuenca del Salado INTA.

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

*Effect of maternal energy supplementation during early lactation on the progeny growth***Introducción**

En los sistemas de cría de la Cuenca del Salado, la época de partos coincide con el final del invierno, por lo que la primera mitad de lactancia transcurre en un periodo caracterizado por baja disponibilidad de forrajes. La suplementación energética está indicada en situaciones de baja disponibilidad de forraje de buena calidad. El grano de maíz es uno de los suplementos más utilizados en la Cuenca del Salado dada su amplia disponibilidad y su buena relación precio/calidad nutricional. La restricción nutricional durante la etapa temprana del desarrollo del ternero puede afectar el desarrollo del tejido muscular y adiposo con consecuencias a largo plazo en el crecimiento y calidad de carne (Bonnet *et al.*, 2010). El objetivo de este estudio en su primera etapa fue determinar el efecto de la suplementación energética durante los primeros meses de lactancia sobre la evolución del estado corporal, la producción de leche y el crecimiento de los terneros hasta el destete. En una segunda etapa se evaluará el desempeño en recría y terminación y calidad de carne.

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó en la EEA Cuenca del Salado, Colonia Ortiz Basualdo, Ayacucho (CICUAE Dictamen: 2452022). Se utilizaron 72 vacas multíparas de raza Angus preñadas por IATF con un mismo toro. A los 22 ± 4 días de paridas las vacas fueron alojadas en 12 corrales por un periodo de 80 días donde tuvieron acceso a consumo de heno de pastura base festuca *ad-libitum* (9,1% PB, 53,1% DIVMS, 87,7% MS). Los corrales fueron asignados al azar a uno de los dos tratamientos nutricionales; **Suplementadas:** suplementación diaria con 4 kg/cab. de grano de maíz entero (8,9% PB, 87,5% DIVMS, 88,7% MS), o **Control:** no recibieron suplementación. Después del periodo de alimentación a corral, las vacas fueron manejadas en forma conjunta sobre pastizal natural hasta el destete. Se registró la condición corporal (CC, escala 1 a 5) al inicio y fin del tratamiento y al destete. Se determinó el peso vivo (PV) de las vacas y terneros al inicio, fin del tratamiento y destete. El corral fue considerado la unidad experimental (6 corrales/tratamiento) y las variables se analizaron con modelos mixtos considerando al tratamiento y sexo del ternero como efectos fijos y al corral como efecto aleatorio. El nivel de significancia utilizado fue de 5%.

Resultados

El peso vivo y la condición corporal de las vacas al finalizar el periodo de alimentación a corral fue mayor en las Suplementadas que en las Control ($P= 0,04$ y $P< 0,01$ respectivamente; Tabla 1). Al destete, las vacas de ambos tratamientos tuvieron similar peso vivo y condición corporal ($P> 0,10$). Los terneros hijos de vacas suplementadas tuvieron una GDPV de 0,127 kg mayor ($P< 0,01$, Tabla 2) y pesaron 8,5 kg más ($P= 0,02$) al final del periodo de suplementación que los hijos de las vacas control. Durante el resto de la lactancia no hubo diferencias en la GDPV entre tratamientos ($P= 0,99$) y no se observaron diferencias de peso al destete ($P= 0,44$). El peso de al nacer fue mayor en los terneros machos que en las hembras (31,1 y 28,3 kg respectivamente, $P< 0,01$), y el peso al finalizar el periodo de suplementación fue mayor en los terneros machos que en las hembras (104,2 y 99,1

kg respectivamente; $P= 0,05$), mientras que en el resto de las variables no se observaron diferencias entre sexo ($P> 0,10$). No se observó interacción tratamiento \times sexo para ninguna de las variables ($P> 0,10$)

Conclusion

La suplementación con 4 kg de grano de maíz en vacas lactantes evitó la pérdida de peso y CC que se tradujo en una mayor GDPV y peso de los terneros al final del periodo de suplementación. Sin embargo, esas diferencias desaparecieron en el periodo posterior a la suplementación hasta el destete.

Tabla 1. Efecto de la suplementación energética sobre la evolución de peso vico (PV) y Condición corporal (CC) de las vacas.

Variable	Tratamientos		EEM	Valor P
	Control	Sup.		
PV inicial, kg	419	421	22	0,85
PV final, kg	405	418	22	0,04
PV destete, kg	428	426	19	0,88
CC inicial	2,8	2,8	0,1	0,44
CC final	2,3	2,7	0,1	<0,01
CC destete	2,7	2,7	0,1	0,67

Control, no recibieron suplementación. Sup., suplementadas con 4kg/cab/d de grano de maíz entero. EEM, error estándar de la media

Tabla 2. Efecto de la suplementación energética sobre la evolución de peso vivo (PV) de los terneros.

Variable	Tratamientos		EEM	Valor P		
	Control	Sup.		Trat	Sexo	TxS
PV nacer, kg	29,5	29,9	0,6	0,61	<0,01	0,37
PV inicial, kg	52,4	51,2	1,2	0,49	0,14	0,81
PV final, kg	97,4	105,9	2,6	0,02	0,05	0,48
PV destete, kg	176,6	181,9	4,7	0,44	0,11	0,16
GDPV 1	0,557	0,684	0,031	<0,01	0,41	0,45
GDPV 2	0,578	0,577	0,027	0,99	0,33	0,18

Control, no recibieron suplementación. Sup., suplementadas con 4kg/cab/d de grano de maíz entero. GDPV 1, Ganancia diaria de peso vivo durante el periodo de suplementación. GDPV 2, Ganancia diaria de peso vivo desde finalizado el periodo de suplementación hasta destete. EEM, error estándar de la media

Bibliografía

Bonnet M, Cassar-Malek I, Chilliard Y, Picard B (2010). *Animal*, 4:7, 1093–1109.

NA 39 Evaluación de la digestibilidad *in situ* de silajes de pasto elefante (*Pennisetum purpureum*) inoculados con aditivos bacterianos y enzimáticos

Bonnet CM^{1*}, Vargas MEA¹, Reviglio R³, Jara GA³, Rompato KM³, Pozo CA^{1,2}

¹ CIT-Formosa (CONICET), ² Universidad Nacional de Formosa (UNaF). ³ Genofeed SA.

*E-mail: celestembonnet@gmail.com

*Evaluation of the in situ digestibility of elephant grass (*Pennisetum purpureum*) silages inoculated with bacterial and enzymatic additives*

Introducción

El uso de inoculantes para mejorar las condiciones de almacenamiento en el material a ensilar ha sido ampliamente estudiado en cultivos tradicionales como el sorgo y maíz. Sin embargo, aún se necesitan de más trabajos que evalúen el efecto de los inoculantes en pasturas tropicales, no solo en la conservación del material sino también en su posterior aprovechamiento por el animal. El objetivo de este trabajo fue evaluar la digestibilidad *in situ* de la materia seca (MS) de silajes de pasto elefante (*Pennisetum purpureum*) inoculados con aditivos bacterianos y enzimáticos.

Materiales y Métodos

El ensayo de digestibilidad fue conducido en el laboratorio de nutrición de rumiantes del Centro de Investigación y Transferencia (CIT) Formosa. Los silos de pasto elefante fueron realizados sin inoculantes (tratamiento control; CON) o inoculados con enzimas fibrolíticas y bacterias homofermentativas (HOM), enzimas fibrolíticas y bacterias heterofermentativas (HET), enzimas fibrolíticas y mezcla de bacterias HOM + HET, y enzimas fibrolíticas (EZ). Luego de la apertura de los silos, se tomaron muestras inmediatamente (hora 0) y a las 12, 24 h.

Las muestras fueron liofilizadas y posteriormente molidas en molino ciclónico con una zaranda de 2 mm. La MS fue analizada en estufa con ventilación forzada a 105 °C por 24 horas. Las muestras fueron pesadas (0,5 g) por triplicado en saquitos de poliéster con porosidad de 40 µm e incubadas por 48 h en el rumen de una vaca fistulada consumiendo forraje a voluntad y 2 kg MS de un concentrado comercial (12 % de PB y 2,9 de Mcal de EM). Luego de la incubación, las muestras fueron retiradas del rumen, lavadas con agua corriente por 15 minutos y secadas en estufa a 105 °C por 24 h. Posteriormente las muestras fueron sometidas a una solución detergente neutro en autoclave a 110 °C por 40 minutos (Senger *et al.* 2008). Las incubaciones fueron realizadas en tres corridas independientes (repeticiones) en un lapso de 8 días, a modo de evitar una variación en la calidad de la dieta.

La digestibilidad de la MS (DMS) se calculó como: [(MS incubada (g) – MS residual sometida a detergente neuro (g)) / MS incubada (g)] × 100. El análisis estadístico se realizó mediante el PROC GLM del paquete estadístico SAS (2002). Se evaluó el efecto del tratamiento, de la hora post apertura del silo y de la interacción entre ambos. La comparación de medias se realizó por el test de Tukey, considerando un nivel de significancia de $P \leq 0,05$.

Resultados y Discusión

En términos generales los silajes de pasto elefante evaluados presentaron una DMS de moderada a baja (Tabla 1). No se observó un efecto interacción entre tratamiento y horario post apertura del silo en las variables analizadas ($P > 0,05$).

A excepción del tratamiento HET, los inoculantes aumentaron la DMS con respecto al tratamiento CON ($P > 0,05$). Este aumento en la DMS podría deberse al efecto combinado entre la acción e las bacterias HOM que permiten una rápida estabilización del silaje con mínimas pérdidas de nutrientes, y de las enzimas fibrolíticas que descomponen la matriz fibrosa. (Khan *et al.* 2023; Huisden *et al.* 2009).

Tabla 1. Digestibilidad *in situ* de la materia seca (DMS) de silajes de pasto elefante (*Pennisetum purpureum*) inoculados con aditivos bacterianos y enzimáticos al momento de la apertura del silo y a las 12 y 24 horas subsiguientes.

Item	Trat ¹	Horas post apertura (H)			Media	EE ²	P valor ³	
		0	12	24			T	H
DMS	CON	56,3	54,4	55,5	55,4 ^c	0,40	**	**
	HOM	56,9	57,1	58,3	57,4 ^{ab}			
	HET	56,7	54,5	57,8	56,3 ^{bc}			
	MIX	58,4	57,3	57,5	57,8 ^{ab}			
	EZ	60,3	57,8	57,5	58,5 ^a			
	Media	57,2 ^A	56,2 ^B	57,3 ^A				

¹Trat= tratamiento; CON= control; HOM= enzimas fibrolíticas y bacterias homofermentativas; HET= enzimas fibrolíticas y bacterias heterofermentativas; MIX= enzimas fibrolíticas y mezcla de HOM y HET; EZ= enzimas fibrolíticas. ²Error estándar de la media, n = 3.

³Probabilidad del error; * $P \leq 0,05$; ** $P \leq 0,01$; ns= no significativo. Medias con diferentes superíndices en una fila (mayúscula) o columna (minúscula) son significativamente diferentes ($p \leq 0,05$).

Conclusión

Bajo las condiciones de nuestro experimento se concluye que es posible mejorar en un 5,6 y 3,6% la DMS de un silo de pasto elefante con la inoculación de EZ y HOM respectivamente.

Bibliografía

- Huisden *et al.* (2009). J Dairy Sci, 92(2), 690-697.
 Khan *et al.* (2023). Front Plant Sci, 14, 1305999.
 Senger *et al.* (2008). Anim Feed Sci Technol, 146(1-2), 169-174.

NA 40 Degradabilidad ruminal de la proteína bruta de agropiro alargado y *Vicia villosa*. ComunicaciónMenghini M^{1*}, Arroquy J^{1,2}, García N¹, Chamadoira D¹, Bravo RD¹, Martínez MF¹¹Departamento de Agronomía. Universidad Nacional del Sur, ² EEA Cesáreo Naredo Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria

*Email: mariano.menghini@uns.edu.ar

*Rumen degradable protein of tall wheatgrass and Vicia villosa. Communication.***Introducción**

La técnica de incubación ruminal *in situ* se considera un método de referencia para estimar valor nutritivo de alimentos. La proteína degradable en rumen (PDR) y la proteína no degradable en rumen (PNDR= 100 - PDR) son parámetros utilizados en formulación de raciones para rumiantes. Conocer el valor real de los alimentos mayormente utilizados, como las pasturas, permite ajustar los programas de alimentación de bovinos a pastoreo. El objetivo fue evaluar la PDR y PNDR en pasturas de agropiro alargado (*Thinopyrum ponticum*) y *Vicia villosa*, colectadas del campo experimental Napostá (convenio MDA-UNS)

Materiales y Métodos

Una única muestra de agropiro alargado (*Thinopyrum ponticum*) en espiga embuchada (34, 8, 72 y 38 % de MS, PB, FDN y FDA, respectivamente) y *Vicia villosa* en plena floración (25, 21, 53 y 31% de MS, PB, FDN y FDA, respectivamente) fueron tomadas del campo Experimental Napostá el día 25/11/2022. El ensayo *in situ* con los animales se realizó en la EEA INTA Cesáreo Naredo. Mientras que, el procesamiento y análisis de muestras en el Departamento de Agronomía de la Universidad Nacional del Sur. Para el estudio se utilizaron dos novillos Aberdeen Angus colorados (587 kg PV promedio) provistos de cánula ruminal consumiendo una pastura pura de alfalfa (12,3% PB y 47% FDA). Luego de 19 días de acostumbriamiento comenzó la fase experimental durante 72 h, donde se comenzó con la colocación de las muestras de agropiro y vicia en rumen. Para colocar las muestras se utilizaron bolsas ANKOM (23 x 9 cm; tamaño de poro de 50 µm). En cada bolsa se colocó 5g de forraje molido. Cada muestra de forraje se colocó por duplicado. Cada bolsa fue pesada, rotulada individualmente y selladas con calor. Los tiempos de incubación en rumen fueron: 0, 3, 6, 12, 24, 48, y 72 h y la remoción fue simultánea a las 72 h. Las muestras correspondientes al horario 0 se expusieron unos 5 minutos al licor ruminal. Además, se incluyó un blanco (bolsa sin muestra) para cada horario de incubación. Se calculó la desaparición ruminal de la materia seca (DRMS) por diferencia de peso entre la MS contenida en la bolsa previo a la incubación y la MS remanente luego de la incubación lavado y secado. Luego, sobre el material sin degradar que quedó en la bolsa se determinó PB = N total x 6,25). Con esa información se calcularon los parámetros de cinética de degradación de la PB ("a", "b", "c"), empleando Solver de Excel como describe Fernández (2004), siguiendo el modelo exponencial sin fase lag propuesto por Ørskov y McDonald (1979): $Y = a + b(1 - e^{-kd \cdot t})$, donde: "Y" representa el porcentaje de la proteína bruta que desaparece de la bolsa en el tiempo t (%); "a" representa la fracción soluble (%); "b" la fracción insoluble, potencialmente degradable (%); "kd" la tasa fraccional a la cual b es degradada (%/h) y "t" el tiempo de incubación ruminal (horas). Con los parámetros se calculó PDR y PNDR mediante las siguientes ecuaciones:

$$PDR = a + b \times [kd / (kd + kp)]$$

$$PNDR = 100 - (a+b) + b \times [kp / (kd + kp)]$$

Se utilizaron kp= 1,84% para agropiro y 3% para *Vicia villosa*.

Resultados y Discusión

En la Tabla 1 se presentan los parámetros de cinética ruminal promedio para la PB de las pasturas estimado con el modelo bajo evaluación. La PDR para agropiro fue de 68,0% mientras que para *V. villosa* fue de 84,5%. En la Figura 1 se muestran las curvas de cinética ruminal de la PB. En vicia se observa una constante desaparición de PB llegando a un máximo cerca de las 12 hs. Mientras que, agropiro se degrada a menor velocidad. En agropiro se observa un incremento de PB en la bolsita a las 3 h de incubación. Se estima que un modelo de degradabilidad que incluya fase lag pueda ajustar mejor los parámetros de degradabilidad en agropiro.

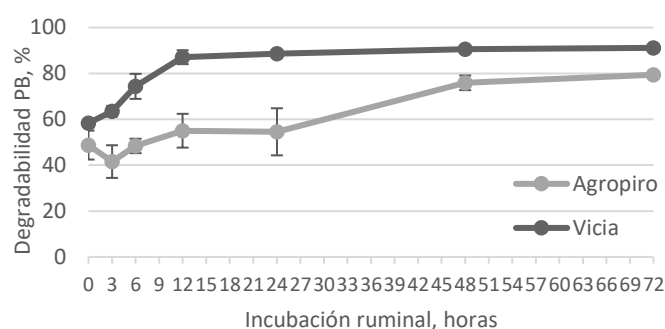


Figura 1. Degradabilidad ruminal de la proteína bruta, para muestras de pasturas de agropiro alargado en espiga embuchada y *Vicia villosa* en plena floración. Las barras indican el Desvío Estándar.

Tabla 1. Parámetros de degradabilidad ruminal de la proteína bruta, proteína degradable en rumen (PDR) y no degradable en rumen (PNDR) de agropiro alargado y *Vicia villosa* (n=2, animales) en corte de forraje del mes de noviembre.

Parámetros	Agropiro alargado		<i>Vicia villosa</i>	
	Media	DE	Media	DE
a, %	43,6	6,8	56,3	1,6
b, %	51,3	14,0	34,9	1,7
Kd, %/h	0,017	0,004	0,125	0,009
PDR, %	68,0	3,1	84,5	0,2
PNDR, %	32,0	3,1	15,5	0,2

DE: Desvío Estándar

Conclusiones

Conocer los parámetros de cinética ruminal de agropiro alargado y vicia permite realizar ajustes más precisos en los programas de alimentación de rumiantes.

Bibliografía

Fernández H. (2004). RAPA Vol 24 (1-2), 75-81.

Ørskov ER, McDonald I. (1979). J of Agri Sci 92: 499-503

NA 41 Efecto del pastoreo de alfalfa vs. sainfoin (*Onobrychis viciifolia*) por novillos sobre los parámetros de degradabilidad *in situ* de diferentes forrajesMenghini M^{1*}, Arroquy J^{1,2}, García N¹, Bravo RD¹, Martínez MF¹¹Departamento de Agronomía. Universidad Nacional del Sur, ²EEA Cesáreo Naredo, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria

*Email: mariano.menghini@uns.edu.ar

*Effect of beef steers grazing alfalfa vs. sainfoin (Onobrychis viciifolia) on degradability parameters of different forages***Introducción**

Existe poca información disponible respecto a los parámetros de calidad de Sainfoin (*Onobrychis viciifolia*) en Argentina. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto del pastoreo de sainfoin y alfalfa (*Medicago sativa*) sobre los parámetros de degradación ruminal de dos gramíneas y dos leguminosas forrajeras mediante la técnica *in situ*.

Materiales y Métodos

El ensayo con los animales se realizó en la EEA INTA C. Naredo (Bs As), mientras que, el procesamiento y análisis de muestras en el Departamento de Agronomía de la Universidad Nacional del Sur. Se utilizaron cuatro novillos Aberdeen Angus colorados (587 ± 55 kg) provistos de cánula ruminal, dos consumiendo una pastura pura de alfalfa (42, 12 y 64 % MS, PB y FDN) y dos consumiendo sainfoin (41, 9 y 62 % MS, PB y FDN, respectivamente). Los animales tuvieron un período de acostumbramiento a las pasturas de 19 d (1 al 19 de diciembre de 2022). Luego del acostumbramiento comenzó la fase experimental de incubación ruminal *in situ* de 5 g de muestra durante 72 h en bolsas ANKOM (23 x 9 cm; tamaño de poro de 50 µm, pesadas, rotuladas y selladas individualmente). Las especies evaluadas – colectadas en dos sitios – fueron: pasto llorón (*Eragrostis curvula*), agropiro alargado (*Thinopyrum ponticum*), sainfoin y alfalfa (Tabla 1). Cada muestra de forraje se colocó por duplicado. Los tiempos de incubación ruminal fueron: 0, 3, 6, 12, 24, 48, y 72 h y la remoción fue simultánea a las 72 h. Las muestras correspondientes al horario 0 se expusieron 5 minutos al licor ruminal. Además, se incluyó un blanco (bolsa sin muestra) para cada horario de incubación. Se calculó la desaparición ruminal de la materia seca (DRMS) por diferencia de peso entre la MS contenida en la bolsa previo a la incubación y la MS remanente luego de la incubación, los lavados y secado. Con esa información se calcularon los parámetros de cinética de degradación (“a”, “b”, “kd”), empleando Solver de Excel como describe Fernández (2004), siguiendo el modelo exponencial propuesto por Ørskov y McDonald (1979): $Y = a + b(1 - e^{-kd \cdot t})$, donde: “Y” representa el porcentaje de material que desaparece de la bolsa en el tiempo t (%); “a” representa la fracción soluble (%); “b” la fracción insoluble, potencialmente degradable (%); “kd” la tasa fraccional a la cual b es degradada (%/h) y “t” el tiempo de incubación ruminal (horas). La degradabilidad efectiva (DE) fue estimada

utilizando la ecuación: $DE = a + ((b \cdot kd) / (kd + kp))$. Se utilizaron $k_p = 1,84\%$ para agropiro y pasto llorón y 3% para Alfalfa y Sainfoin. El diseño experimental fue un factorial (2 especies pastoreadas x 4 forrajes en bolsas). El animal se consideró una repetición (n=2). Los datos fueron analizados utilizando ANOVA con Infostat. Los valores medios comparados por Tukey (5%).

Tabla 1. Valor nutritivo de las muestras forrajeras y sus repeticiones que se incubaron en rumen.

Variable	Alfalfa		Sainfoin		Agropiro		P. llorón	
	1	2	1	2	1	2	1	2
repetición	1	2	1	2	1	2	1	2
MS, %	25,0	24,9	24,0	23,8	32,0	33,8	42,7	45,3
PB, %	24,2	25,5	19,8	20,1	8,5	8,0	6,2	6,5
FDN, %	47,6	47,3	51,0	46,9	72,7	71,9	79,6	81,3

MS: Materia Seca; PB: Proteína Bruta; FDN: Fibra en Detergente Neutro.

Resultados y Discusión

No hubo interacciones ($P > 0,05$) Pastoreo x Especie (Tabla 2) para ningún parámetro de degradabilidad *in situ*, con la excepción del parámetro “kd” que se incrementó levemente en el pastoreo de *O. viciifolia*. Tanto sainfoin como alfalfa mostraron valores muy similares de degradabilidad. Siendo los parámetros “a” y “b” del modelo y la DE iguales entre alfalfa y sainfoin. Por otro lado, se observó un efecto significativo entre especies forrajeras ($P < 0,001$) para todos los parámetros evaluados del modelo. La DE se incrementó en el siguiente orden: *E. curvula* < *T. ponticum* < *O. viciifolia* < *M. sativa*.

Conclusiones

Bajo las condiciones de este estudio, el consumo de sainfoin no modificó los parámetros de degradabilidad ruminal de la MS de las gramíneas y leguminosas evaluadas con respecto a una dieta base alfalfa. La especie pastoreada solo parece tener un leve impacto en la tasa de degradación.

Bibliografía

Fernández H. (2004). RAPA Vol 24 (1-2), 75-81.

Ørskov ER, McDonald I. (1979). J of Agri Sci 92: 499-503.

Tabla 2. Parámetros de degradabilidad ruminal (a, b, kd) y efectiva (DE) de la MS. Pastoreo de leguminosas y especies forrajeras

Parámetro	Pastoreo (n=8)			Especie forrajera (n=4)					P-valor		
	Sainfoin	Alfalfa	EE	Pasto Llorón	Agropiro	Sainfoin	Alfalfa	EEM	Pastoreo	Especie	A x E
a, %	22,3	22,8	0,38	11,1 a	16,8 b	27,9 c	34,5 d	0,53	0,394	<0,001	0,471
b, %	58,0	63,3	1,65	68,4 a	73,8 a	54,6 b	45,8 b	2,34	0,054	<0,001	0,335
kd, %/h	5,6 a	4,7 b	0,17	1,0 a	3,0 b	7,0 c	9,0 d	0,24	0,008	<0,001	0,797
DE, %	58,9	58,4	0,62	39,8 a	58,7 b	66,8 c	69,2 c	0,87	0,565	<0,001	0,520

Letras distintas en la misma fila indican diferencias significativas $P < 0,05$. EEM= Error estándar de la media

NA 42 Potencial de algas marinas Argentinas como inhibidores de la metanogénesis ruminal *in vitro*

Samoluk MF¹, Bogo H², Ramos ML¹, Lagorio MG², Raffo MP³, Kaminsky J⁴, Rodríguez Sánchez RA⁵, Fernández PV⁵, Wawrzekiewicz M¹, Ciancia M⁵, Jaurena G^{1*}

¹ Univ. de Buenos Aires, Facultad de Agronomía, Departamento de Producción Animal, Cátedra de Nutrición Animal

² Instituto de Química de Materiales medio Ambiente y Energía (INQUIMAE)/ DQIAQF, Univ. de Buenos Aires – CONICET

³ Laboratorio de Algas Marinas Bentónicas, CESIMAR, CENPAT-CONICET, Chubut, Argentina

⁴ CADIC-CONICET, Tierra del Fuego, Ushuaia, Argentina

⁵ Univ. de Buenos Aires, Facultad de Agronomía, Cátedra de Química de Biomoléculas. Subsede CIHIDECAR, CONICET-UBA.

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

Potential of Argentine seaweeds as an inhibitors of ruminal methanogenesis in vitro

Introducción

La digestión en los rumiantes produce metano (CH₄) que reduce la energía del alimento, y contribuye al calentamiento global. Existe interés en identificar compuestos dietarios que reduzcan la producción de CH₄ entérico. Las algas han sido escasamente estudiadas por su potencial antimetanogénico. El objetivo fue evaluar la capacidad de mitigación de CH₄ de algas marinas de las costas argentinas.

Materiales y Métodos

Se recolectaron muestras de 5 algas marinas desde la costa en Puerto Madryn, Bahía Camarones (Chubut) y Ushuaia (Tierra del Fuego). Las algas seleccionadas son filogénicamente distantes, *Gigartina skottsbergii* (**GS**; orden *Gigartinales*), *Ptilonia maguellanica* (**PM**) y *Asparagopsis taxiformis* (**AT**), ambas *Bonnemaisoniaceae*, son rojas; *Macrocystis pyrifera* (**MP**; Smart Weed SA) y *Dictyota dichotoma* (**DD**) son pardas (*Laminariales* y *Dictyotales*, respectivamente) y *Codium vermilara* (**CV**) es verde (*Bryopsidales*). *Ptilonia maguellanica* (abundante en el Canal Beagle, Tierra del Fuego) es del mismo orden que **AT**, que es de mares tropicales. Los sustratos se caracterizaron químicamente según el Programa para el Mejoramiento de la Evaluación de Forrajes y Alimentos (PROMEFA, Tabla 1). Las algas y láminas de *Lolium perenne* (**RG**) y *Chlorys gayana* (**CG**) (controles) fueron secadas y molidas en molino tipo Willye (1mm). Se incubaron por 24 h ±500 mg de cada sustrato en botellas de 110 ml (38 ml de buffer y 4 ml de licor ruminal, 50: 50 sólido: líquido). Los animales fueron alimentados con 70% de pellet de alfalfa y 30% de grano de maíz. Las muestras se incubaron en duplicado en 3 bloques (fluido ruminal de dos animales). Se cuantificó la producción de

CH₄, H₂, nitrógeno amoniacal (N-NH₃), pH y digestibilidad *in vitro* de la materia seca (**ivDMS**, Goering y Van Soest, 1970). Los resultados se analizaron según un diseño en bloques completos aleatorizados (bloque aleatorio) mediante Análisis de varianza y el test Tukey para diferenciar medias con el programa RStudio.

Resultados y Discusión

Las algas presentaron altos contenidos de cenizas y ivDMS, pero menor concentración de fibra que las forrajeras (Tabla 1). Sólo **GS** y **MP** tuvieron menos de 10% de proteína bruta. El gas producido en PM presentó menor concentración de CH₄ que los controles ($P < 0,01$). Las algas produjeron menos CH₄ que los controles por g de MS incubada (**MSI**) y digerida (**MSD**; $P < 0,01$). La producción de CH₄/MSI fue inferior en PM ($P < 0,01$), pero al corregir por unidad de MSD todas las algas produjeron menos ($P < 0,05$) que los controles con la excepción de MP. La incertidumbre de las mediciones de las variables CH₄ y H₂ fueron altas. No hubo diferencias entre algas y controles ($P > 0,05$) en la producción de N-NH₃ e H₂.

Conclusiones

Las algas presentaron altos tenores de cenizas y valores de ivDMS. Los resultados son promisorios respecto al potencial antimetanogénico de algunas algas, especialmente para PM. La alta incertidumbre de medición del CH₄ y del H₂ sugiere considerar con cautela los resultados obtenidos.

Agradecimientos

PIUBAs 2023. UBACYT 2023 - 20020220300219BA.

Bibliografía

Goering HK, Van Soest PJ (1970). Agr. Handbook N° 379 The R Foundation for Statistical Computing

Tabla 1. Características químicas, digestibilidad y producción de metano e hidrógeno de algas y forrajes evaluados en fermentación ruminal *in vitro*.

Item ¹	Sustratos								EEM ²	P valor ³		
	Algas						Controles			ANVA	C1	C2
	AT	CV	DD	GS	MP	PM	CG	RG				
Cenizas, g kg ⁻¹ MS	672	512	469	303	405	240	128	146				
Proteína Bruta, g kg ⁻¹ MS	164	108	181	75	78	261	116	176				
FDN, g kg ⁻¹ MS	229	188	203	87	498	334	693	447				
FDA, g kg ⁻¹ MS	84	68	146	14	267	99	348	231				
ivDMS, g/kg	584f	933b	794d	982a	858c	803d	479g	690e	16,5	<0,01	<0,01	<0,01
CH ₄ , % (v/v)	1,7ab	3,7ab	3,5ab	3,3ab	4,1ab	0,6b	5,9a	4,9ab	1,568	<0,01	<0,01	0,08
H ₂ , % (v/v)	0,02a	0,01a	0,00a	0,00a	0,00a	1,16a	0,02a	0,05a	0,255	0,32	0,63	0,72
CH ₄ .MSI, mmol/gMSI	0,53ab	1,16ab	1,09ab	1,33ab	1,79ab	0,30b	2,03a	1,53ab	0,445	<0,01	<0,01	0,05
CH ₄ .MSD, mmol/gMSD	0,33b	0,46b	0,51b	0,44b	0,75ab	0,14b	1,52a	0,79ab	0,248	<0,01	<0,01	0,17
N-NH ₃ , g/100 ml	17,3	16,9	17,1	17,6	15,0	16,9	13,8	15,1	2,84	0,70	0,12	0,51

¹ FDN, fibra en detergente neutro; FDA, fibra en detergente ácido; ivDMS, Dig. *in vitro* de la materia seca; MSI, materia seca incubada; MSD, materia seca digerida

² AT: *Asparagopsis taxiformis*; PM: *Ptilonia magellanica*; CV: *Codium vermilara*; GS: *Gigartina Skoberski*; DD: *Dictyota dichotoma*; MP: *Macrocystis Piryfera*; CG: *Chlorys gayana*; RG: *Lolium perenne*. ³EEM: Error estándar de la media. Letras distintas en filas indican diferencias significativas.

⁴ANVA, análisis de varianza; C1 Algas vs. controles; C2 AT vs el resto.

NA 43 Alternativas de alimentación invernal para la ganadería misionera. ComunicaciónMaidana CE^{1*}, Da Luz M A¹, Babi H¹, Sanz SP², Zakowicz L¹¹ INTA EEA Cerro Azul, ² INTA AER Santa Rita

*E-mail: maidana.emilio@inta.gob.ar

*Winter feeding alternatives for livestock in Misiones. Communication***Introducción**

La provincia de Misiones, cuenta con una superficie ganadera de 650 mil hectáreas y alberga aproximadamente 400 mil cabezas de ganado. La actividad ganadera en esta región se basa en el pastoreo de campos naturales y pasturas cultivadas, ambos recursos del tipo C4. Éstos son altamente eficientes en la conversión y producción durante los períodos estivales, con tasas de crecimiento que pueden alcanzar hasta 80 kg MS / ha / d. Sin embargo, presentan un crecimiento explosivo y florecen tempranamente, lo que resulta en una rápida pérdida de calida. A su vez, con temperaturas medias inferiores a 15°C, su producción es prácticamente nula, lo que genera una disparidad significativa en las tasas de crecimiento a lo largo del año. Esta variabilidad resulta en un marcado déficit de oferta forrajera durante el invierno. Reservar potreros para su posterior aprovechamiento en la época invernal presenta restricciones nutricionales debido a que se encuentran maduros y con un muy bajo valor nutritivo, con niveles de PB % inferiores o por debajo del 5%. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo fue evaluar alternativas de alimentación que ayuden a cubrir este déficit invernal.

Materiales y Métodos

La experiencia se llevó a cabo en la Estación Experimental Agropecuaria INTA Cerro Azul. Se evaluaron tres dietas en tres grupos de animales, con pesajes semanales. La primera dieta (U+A) incluyó el pastoreo de 2 ha de Avena negra, sembrada el 4 de mayo y 2 ha de *Urochloa brizantha* reservada en abril. Para esta dieta participaron 20 terneros con un peso inicial promedio de 192 kg. Los animales pastoreaban diariamente la avena, consumiendo aproximadamente el 2,3% de su PV en MS. Para asignar la ración de avena aproximadamente cada tres días se determinaba la disponibilidad de biomasa mediante corte de tres cuadrantes metálicos. A partir de la disponibilidad, se le asignaba un factor de utilización del 70% y se delimitaba una parcela de tamaño variable con la oferta de forrajera para los próximos 3 días. En esta parcela ingresaban a las 9:00 h y permanecían hasta las 14:00 h. Luego se dirigían a la *U. Brizantha*, la cual podían consumir sin restricciones. La segunda dieta (PDCA) consistió en el pastoreo directo de caña de azúcar y se complementó la dieta con 4 ha de pasto elefante (*Penicetum purpureum* CV Panama) y una suplementación proteica compuesto por expeller de soja de aproximadamente el 0,18% del PV por animal por día. El cañaveral fue implantado en septiembre de 2021 con dos variedades de caña y abarcó 0,75 ha. En el PDCA participaron 23 animales con un peso inicial promedio de 272 kg. La tercera opción (U+S+C) involucró la suplementación con una mezcla de caña molida, harina de soja y urea, formulada para contener un 13% de PB. En este tratamiento participaron 27 animales con un peso inicial promedio de 236 kg. La ración diaria fue de aproximadamente el 2,8% PV, complementada con acceso ilimitado a *Urochloa brizantha*.

Resultados y Discusión

En cuanto a las evaluaciones de las dietas, U+S+C mostró ganancias de 0,78 kg/an./d seguido por PDCA (0,77 kg/an./d, Figura 1). El grupo U+A (0,58 kg/an./d) fue la tercera. En promedio, la semana

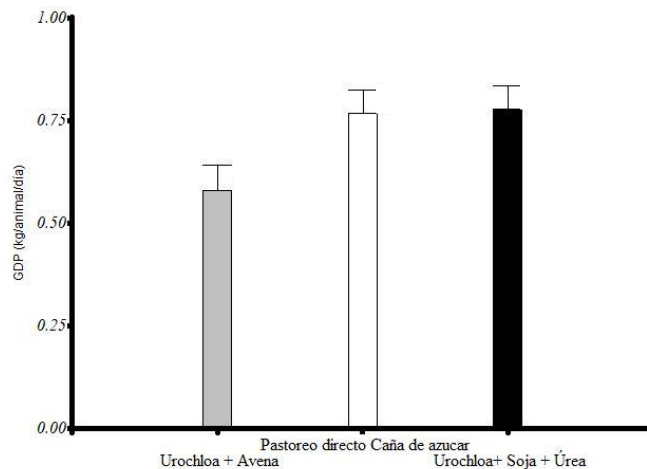


Figura 3. Ganancias diaria peso promedio para todo el periodo expresado en kg para los diferentes tratamientos.

2 mostró la mayor ganancia media (1,47 kg/an/d), seguida por la semana 1 (0,68 kg/an/da) y la semana 4 (0,50 kg/an/d). La semana 3 mostró las ganancias más bajas (0,24 kg/an/d). Para destacar, U+A no presentó grandes variaciones que se puede observar en la Tabla 1, lo que sugiere una estabilidad relativa en las ganancias. Por otro lado, U+S+C mostró grandes variaciones entre la semana 1 y la semana 2 y el pastoreo directo de caña de azúcar presentó las ganancias más erráticas.

Tabla 1. Ganancias promedio y desviaciones estándar en función de las semanas y los tratamientos.

Tratamiento	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4
Urochloa + Avena	0,52±0,5	0,68±0,45	0,44±0,39	0,69±0,4
Urochloa + soja + urea	0,92±0,36	1,29±0,87	0,51±0,59	0,39±0,62
Pastoreo directo caña de azúcar	0,54±0,36	2,28±0,56	0,21±0,43	0,46±0,39

Conclusiones

Aunque el período de evaluación fue corto y se requiere repetir el estudio para obtener conclusiones más sólidas, se destacan los siguientes puntos:

- Las tres dietas fueron efectivas para suplir el bache invernal.
- El pastoreo de avena demostró ser muy estable en cuanto a productividad secundaria.
- El pastoreo directo de caña de azúcar fue similar en resultados a su presentación molida.

NA 44 Caracterización de los componentes productivos de un sistema silvopastoril y sistema cielo abierto típico de la provincia de Misiones

Maidana CE^{1*}, Da Luz MA¹, Loto M², Colcombet L², Zakowicz L¹

¹ INTA EEA Cerro Azul, ² INTA EEA Montecarlo

*E-mail: maidana.emilio@inta.gob.ar

Characterization of the productive components of a silvopastoral system and an open sky system typical of the province of Misiones

Introducción

La provincia de Misiones, presenta una superficie ganadera de 650 mil ha y alberga aproximadamente 400 mil cabezas. Estas, se distribuyen en un 90% sobre pasturas en sistemas Cielo abierto (SCA) y un 10% en sistemas silvopastoriles (SSP). Generalmente, en la provincia los SCA y SSP son muy variados en sus componentes encontrándose sobre pasturas megatérmicas de distintos géneros y especies. Sin embargo, dos sistemas típicos de la provincia son SCA sobre *Urochloa brizantha* y SSP de líneas apareados de *Pinus sp* sobre *Axonopus catarinensis*. Si bien, ha sido ampliamente estudiado el efecto del sombreado sobre el componente forrajero, poco se sabe sobre los demás componentes de estos sistemas. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo fue caracterizar dos sistemas productivos de recría de novillos (SCA y SSP) de la provincia de Misiones, durante un período de veranada.

Materiales y Métodos

En la Estación Experimental Agropecuaria INTA Cerro Azul, se encuentran instaladas dos unidades de recría de novillos. El objetivo de estas unidades es criar novillos proveniente de la unidad demostradora de Cría hasta los 330-350 kg/animal. Dichas unidades, presentan una superficie de tres ha subdividas en seis potreros de media ha cada uno. El SCA, presenta como componente forrajero *Urochloa brizantha* y el SSP se caracteriza por ser un sistema de líneas apareados (5*3*15) de *Pinus ellioti* sobre *Axonopus catarinensis*. En cada unidad, pastorearon 9 novillos con un peso inicial de 200 kg PV. En estas unidades se evaluó, la productividad primaria neta aérea (PPNA), la productividad secundaria (PS) y el consumo de agua promedio. La PPNA se evaluó mediante el método de jaulas móviles y cortes sucesivos (Sala y Austin 2000), no se realizaron análisis de calidad. Para esto, se instalaron tres jaulas de clausura en 3 lotes al azar de cada sistema. La PS fue evaluada mediante la ganancia de pesos de los novillos. Para ello, los mismos eran pesado mensualmente. Finalmente, el consumo de agua se midió semanalmente, mediante caudalímetro, aunque no fueron corregidos por evaporación. La información fue analizada mediante ANOVAS con medida repetidas en el tiempo con el programa INFOSAT.

Resultados y Discusión

La PPNA presento diferencias significativas en la estación primaveral, el SSP fue un 26% más productivo ($P<0,05$). Sin

embargo, estas diferencias no se mantuvieron en el verano exhibiendo PPNA similares (Tabla 1). Estas diferencias en la estacionalidad, es característico del componente forrajero de los SSP, ya que *Axonopus catarinensis* presenta un rápido rebrote en invierno. Ambos sistemas presentaron una GDP 77-80 kg de carne por animal. Con una variación de entre 16 y 19 kg para los sistemas SCA y SSP respectivamente. Las máximas GDP fueron halladas en los meses de septiembre (0,8 y 0,7 kg/an./día, SSP y SCA respectivamente) y enero (0,7 y 0,5, SSP y SCA respectivamente). Las mayores diferencias fueron halladas en el consumo de agua, fueron significativamente mayores en los SCA (Tabla 1). Los cuales, consumieron un 32% mayor en litros por animal por semana y un 24% superior de litros consumido por kilogramo de peso vivo. Cabe destacar que el consumo fue bajo, sin embargo, similares a otros trabajos en el nea (Rosello com. Pers.). Esto

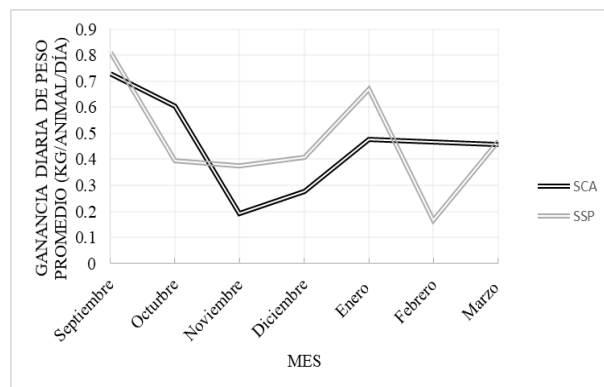


Figura 4. Ganancia de peso diario promedio mensual de sistemas silvopastoril (SSP, gris claro) y sistemas a cielo abierto (SCA, gris oscuro).

puede deberse a la disminución del estrés térmico debido al efecto de la sombra de los árboles.

Conclusión

Los sistemas silvopastoriles de líneas apareados sobre *Axonopus catarinensis* presentan una mayor productividad primaria neta aérea en la primavera y menor consumo de agua que los sistema de cielo abierto de *Urochloa brizantha*.

Tabla 2. Consumo de agua en litros por semana y litros por kg de peso vivo y productividad primaria neta aérea (PPNA) de primavera y de verano del mismo período (medias ± los desvíos estándares). Letras diferentes indican diferencias significativas entre las medias de los tratamientos.

Tratamiento	Consumo agua (lt/an/sem)	Consumo Agua (lt/kg PV)	PPNA Primavera (kg MS/ha/estación)	PPNA Verano (kg/ha/estación)
SSP	78,5 ± 32,65 a	0,29 a	3619 ± 965,5 a	4636 ± 686,1 a
SCA	115,3 ± 55,18 b	0,38 b	2667 ± 642,9 b	4699 ± 1348,7 a

NA 45 Uso de blends de taninos y saponinas en dietas de engorde a corral: efecto sobre el desempeño productivoLacherre A^{1*}, Bollatti JM², Soave L², Enriquez G², Irurtia R², Cabral C³, Di Lorenzo N¹¹ UF - University of Florida. ² CENAB - Centro Experimental de Nutrición Animal Biofarma. ³ SilvaTeam

*E-mail: andreslacherre@gmail.com

*Use of Tannin and Saponin Blends in Feedlot finishing Diets: Effect on Productive Performance***Introducción**

En la actualidad, la monensina (MON) se destaca como el aditivo más empleado en la formulación de dietas de terminación de bovinos para carne (Samuelson *et al.*, 2016), principalmente por su capacidad para mejorar la eficiencia de conversión (Goodrich *et al.*, 1984). Sin embargo, el uso de ionóforos en la alimentación de rumiantes enfrenta reticencia pública por preocupaciones sobre residuos de antibióticos y resistencia antimicrobiana.

Existen alternativas de productos naturales para el reemplazo de los ionóforos, como los extractos de taninos y saponinas, que han sido abordadas en investigaciones previas (Pordomingo *et al.*, 2003; Pasinato *et al.*, 2012), mostrando efectos positivos en los parámetros productivos. El primer objetivo del trabajo fue evaluar el desempeño de un *blend* de taninos y saponinas provenientes de Quebracho y Castaño, en comparación de la monensina.

El segundo objetivo de este trabajo fue evaluar un *blend* de polifenoles de taninos con propiedades antioxidantes, el cual sustituyó en parte al acetato de vitamina E. Aunque este enfoque ha sido estudiado en otras especies (aves, cerdos), hasta el momento no se ha investigado su efecto en rumiantes.

Materiales y Métodos

El experimento se llevó a cabo en el Centro Experimental de Nutrición Animal Biofarma, ubicado a 15 km al este de Jesús María, Córdoba. El ensayo comenzó en el mes de febrero del año 2023. Se utilizaron un total de 294 novillos de raza británica (Angus, Hereford, Angus x Hereford) con un peso promedio de 352 kg (\pm 21 kg). Los mismos fueron clasificados en 7 bloques de acuerdo a su peso inicial y luego distribuidos aleatoriamente en 21 corrales, con 14 novillos por corral. Se evaluaron tres tratamientos diferentes en función del aditivo que contenía su dieta. Los tratamientos fueron: **MON+E**: monensina sódica y vitamina E (Monensina: 36 mg/kg MS + Vitamina E adicional: 20 mg/kg MS (10 UI/kg)); **BXS+E**: se reemplazó la monensina por una mezcla de taninos y saponinas (Silvafeed® BXS), manteniendo la misma concentración de vitamina E (0.075% en base seca de BXS + 20 mg/kg MS de vitamina E adicional (10 UI/kg)); **BXS+ATX**: contenía BXS y se reemplazó parte de la vitamina E por una mezcla de polifenoles naturales (Silvafeed® ATX), (0.075% en base seca de BXS + 10 mg/kg MS de vitamina E adicional (5 UI/kg) + 5 mg/kg MS de ATX). Cada uno de los tratamientos fue previamente mezclado con el suplemento vitamínico mineral y urea en la planta de premezclas de Biofarma® y empaquetados en bolsas de 25 kg de premezcla. La inclusión de todas las premezclas fue del 3.5% en base seca. A excepción de las premezclas, los ingredientes de la dieta fueron iguales para todos los tratamientos y se preparaban diariamente con un Mixer para 6000 a 8000 kg por día. La dieta basal se descargaba cerca del mixer experimental de 2 m³ (SENOR 84-8), donde se mezclaba con la premezcla correspondiente. Dos días posterior a la llegada de los animales, se realizó una doble pesada inicial y su distribución en los correspondientes corrales. Durante los primeros 21 días, se les brindó dietas de adaptación con mayor proporción de fibra, y luego una dieta de terminación (36,5% maíz húmedo, 34% maíz seco, 8% silaje de sorgo, 4% heno de alfa,

14% burlanda húmeda, 1% Urea y 2.5% Corrector Vit-Min). A los 104 días desde el inicio, se registró el peso vivo final con una pesada única con 16 horas de ayuno previas más 4% de desbaste aplicado. El consumo de materia seca (CMS) se estimó a partir de la cantidad de alimento suministrado diariamente corregido por el valor semanal de materia seca de la ración. Cada vez que se debieron remover restos de alimento de los comederos, fueron pesados, registrados y analizados por contenido de materia seca para ser descontados del consumo del periodo correspondiente. Durante la última pesada del ensayo, se utilizó ultrasonografía para medir el espesor de grasa dorsal, área de ojo de bife y grasa de cadera en 4 animales seleccionados al azar de cada corral. Por último, el dato de rendimiento carnicero se determinó a partir del peso de res caliente en la planta de faena por cada animal individual (*Res, %= Peso de res caliente / Peso vivo final desbastado*).

Se realizaron análisis estadísticos con el procedimiento MIXED de SAS 9.4, verificando la normalidad con Shapiro-Wilk y la homogeneidad de varianza graficando los residuos.

Resultados

No se observaron diferencias significativas en ninguna de las variables medidas a lo largo de todo el experimento. En la Tabla 1 se resumen los principales valores registrados durante el ensayo.

Tabla 1. Comparación de los valores obtenidos para las distintas variables analizadas en cada uno de los tratamientos estudiados.

Variables	Tratamiento			EEM	Valor P
	MON+E	BXS+E	BXS+ATX		
Peso vivo inicial, kg	352,8	353,0	352,9	8,240	0,36
Peso vivo final, kg	485,6	489,2	487,4	9,080	0,70
Aumento de peso, kg/día	1,28	1,32	1,30	0,040	0,80
Consumo de MS, kg/día	9,73	9,86	9,63	0,120	0,20
Conversión	7,64	7,50	7,42	0,190	0,84
Peso de res, kg	286,7	286,9	286,5	5,200	0,66
Rendimiento, %	59,06	58,68	58,81	0,250	0,76
Área ojo de bife, cm ²	84,83	86,18	83,53	1,650	0,39
Grasa dorsal, mm	8,66	8,64	8,99	0,430	0,61
Grasa cadera, mm	9,95	9,70	10,14	0,400	0,32

MON + E: Monensina sódica más Vitamina E.

BXS+E: Mezcla de taninos y saponinas más Vitamina E.

BXS+ATX: Mezcla de taninos y saponinas más mezcla de polifenoles naturales.

EEM, error estándar de la media.

Conclusiones

El uso del *blend* de taninos y saponinas permitiría reemplazar el uso de monensina en dietas de engorde a corral. A su vez, se puede incluir 5 mg/kg MS de ATX para reemplazar 10 mg/kg MS de vitamina E, sin encontrar diferencias sobre el desempeño.

Bibliografía

Goodrich R *et al.* (1984). J. Anim. Sci. 58, 1484–1498.

Pasinato A *et al.* (2012). Conc. del Urug. INTA EEA.

Pordomingo A *et al.* (2003). EEA INTA Anguil.

Samuelson K *et al.* (2016). J. Anim. Sci, 94(6), 2648–2663.

NA 46 Evaluación de la pérdida de materia seca en burlanda húmeda de maíz almacenada de manera aeróbicaEcheverría A^{1,2}, Bernáldez ML^{2,3}, Coniglio V^{2,4}, Moreno MV¹, Brunetti MA¹, Perez MA³¹ INTA EEA Manfredi. ² Instituto de Ciencias Básicas y Aplicadas, UNVM, Córdoba. ³ Facultad de Ciencias Agropecuarias, UNC, Córdoba. Facultad de Veterinaria, UNRC, Córdoba.

*E-mail: echeverria.analia@inta.gob.ar

*Dry matter loss in wet corn distillers grains stored under aerobic conditions***Introducción**

Cuando el período de utilización de la burlanda húmeda de maíz (BHM) es corto (10-14 días), el almacenamiento se suele hacer a granel, es decir sin estructuras que impidan el contacto directo con el oxígeno. Estas condiciones afectan la calidad de la BHM como alimento. Por esta razón se recomienda no almacenar la BHM por más de 3 a 4 días en climas cálidos (25°C) y de 5 a 7 días en climas fríos (10°C), debido al deterioro de sus propiedades nutricionales (Moore *et al.*, 2020). Generalmente, estas pérdidas no son cuantificadas por los productores y se transforman en costos ocultos del sistema de producción. La alternativa de incorporar aditivos químicos, como los ácidos orgánicos, puede ser una opción para conservar BHM al aire libre y extender el período de almacenamiento seguro. No obstante, no se ha cuantificado el efecto del uso de estos ácidos en BHM, sobre la pérdida de materia seca (PMS) cuando ésta es almacenada de manera aeróbica. El objetivo de este estudio fue cuantificar la PMS cuando la BHM es tratada con ácido propiónico y fórmico y es almacenada de manera aeróbica.

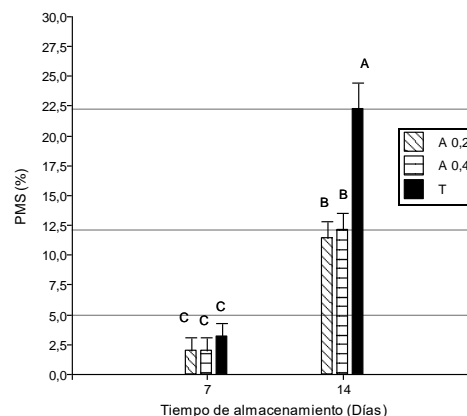
Materiales y Métodos

El ensayo se llevó a cabo en INTA EEA Manfredi, Córdoba. Se almacenó BHM en cámara a 25 +/- 1 °C y 12 h de luz, simulando condiciones estivales de campo, en bandejas plásticas de 4 L durante 14 días con los siguientes tratamientos: testigo sin tratar (T); 60:40 ácido propiónico + ácido fórmico al 0,2 % (A 0,2); 60:40 ácido propiónico + ácido fórmico al 0,4 % (A 0,4). El diseño experimental fue completamente aleatorizado, con 3 repeticiones por tratamiento. Este ensayo se repitió completo 3 veces, considerándose cada repetición un bloque. Los ácidos fueron aplicados por aspersión simulando una posible práctica en el manejo de la masa de burlanda. Para determinar el contenido de materia seca (MS, %) se extrajeron muestras del perfil completo de cada bandeja con el cilindro de una jeringa de 10 ml a los 0, 7 y 14 días desde la aplicación de cada tratamiento. Las muestras fueron secadas en estufa de aire forzado a 100°C por 48 h hasta peso constante. La PMS se determinó por diferencia de peso entre los sucesivos muestreos y se expresó en %. Los datos fueron analizados mediante modelos mixtos con correlación en el tiempo, considerando tratamiento, tiempo y la interacción tratamiento y tiempo como efectos fijos, mientras que los bloques y bandejas como efecto aleatorio. Las medias se contrastaron con test de LSD Fisher ($\alpha = 0,05$) con el software InfoStat (Di Rienzo *et al.*, 2020).

Resultados y Discusión

La PMS aumentó en todos los tratamientos con el avance del tiempo ($P < 0,01$ y con diferencias significativas entre tratamientos ($P < 0,01$). El tratamiento T mostró la mayor PMS a lo largo de todo el ensayo en comparación a A 0,2 y A 0,4, que se comportaron de manera similar entre sí. La interacción entre tratamiento y tiempo fue significativa ($P < 0,01$; Figura 1). El proceso de deterioro durante el almacenamiento aeróbico de BHM se aceleró a partir de la segunda semana, provocando un

aumento significativo de la PMS en comparación con los primeros 7 días donde todos los tratamientos informaron una PMS menor al 5% y sin diferencias estadísticas entre ellos.



PMS: pérdida de materia seca, T: Testigo, A 0,2: 60:40 ácido propiónico + ácido fórmico al 0,2 %, A 0,4: 60:40 ácido propiónico + ácido fórmico al 0,4 %. Se muestran los valores promedios con sus respectivos errores estándar. Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($P > 0,05$) en la interacción tratamiento*tiempo.

Figura 1. Pérdida de materia seca en burlanda húmeda de maíz con diferentes tratamientos hasta los 14 días de almacenamiento aeróbico.

Conclusiones

El uso de la mezcla de ácido propiónico y fórmico en dosis de 0,2 % y 0,4 % logró disminuir la pérdida de materia seca ocurrida entre los 7 y 14 días de almacenamiento en un 10 % respecto al testigo. Ambas concentraciones evaluadas fueron igualmente efectivas. Sin embargo, si el período de utilización de BHM es inferior a 7 días, el uso de la mezcla de ácidos orgánicos en cualquiera de sus dos dosis evaluadas no se justifica. Los autores consideran repetir este ensayo en condiciones de campo durante el verano para corroborar los resultados obtenidos en condiciones controladas

Bibliografía

- Moore JM, Ileleji KE, Keener K (2020). Journal of cereal science, 95, 103034.
 Di Rienzo J, Casanoves F, Balzarini M, González L, Tablada M, Robledo W (2020). InfoStat [Software de cómputo]. Córdoba, Argentina, FCA UNC.

Agradecimientos

Las autoras agradecen a la empresa ACABio por aportar la burlanda húmeda de maíz para realizar el ensayo.

NA 47 Influencia de dietas de gallinas ponedoras con mayor contenido de ácidos grasos omega 3 en la calidad del huevoCardaci PP^{1*}, Gallinger CI², Federico FJ², Albo GN³, Iglesias BF⁴¹FCV-UNLP. ²INTA EEA Concepción del Uruguay. ³FCAYF-UNLP. ⁴INTA EEA Pergamino.

*E-mail: pcardaci@fcv.unlp.edu.ar

*Influence of diets of laying hens with higher content of omega 3 fatty acids on egg quality***Introducción**

La nutrición actual está enfocada en la prevención de las enfermedades crónicas no transmisibles, donde la dieta y el estilo de vida desempeñan roles importantes. La población argentina posee un déficit en el consumo de ácidos grasos omega 3 (n-3) y α -tocoferol y γ -tocoferol o vitamina E (Vit. E) (Coetzee *et al.*, 2001). Se conoce que el incremento de ácidos grasos poliinsaturados promueve el estrés oxidativo, el cual puede ser neutralizado por el uso de Vit. E como antioxidante. Por tal motivo, se propuso incrementar su contenido en el huevo a través de la incorporación de aceites de soja, lino y calamar, con y sin Vit. E en la dieta de gallinas ponedoras, con el objetivo de evaluar su influencia sobre la calidad interna y externa del huevo.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en INTA – EEA Pergamino, Sección Avicultura. Se emplearon 144 gallinas ponedoras Hy-Line W-36, criadas en jaulas. Se utilizó un diseño en bloques completos al azar con arreglo factorial 3 x 2: 3 aceites al 2% de inclusión y 2 niveles de Vit. E, 0 y 100 ppm, totalizando seis tratamientos con 6 repeticiones de 4 aves cada una. Los tratamientos fueron: **T1**: Aceite (A.) Soja; **T2**: A. Lino; **T3**: A. Calamar; **T4**: A. Soja + Vit. E; **T5**: A. Lino + Vit. E y **T6**: A. Calamar + Vit. E. Se determinó la Vit. E por cromatografía líquida de alto desempeño (HPLC), de acuerdo a la metodología modificada de Buttriss & Diplock (1984). La dieta se suministró durante 28 días y al final se recogieron 78 huevos para evaluar la calidad interna y externa. Los análisis de peso (**P**), altura de albúmina (AA), resistencia al quiebre (**R**), color de yema (**CY**) y unidades Haugh (**UH**) se realizaron en un Equipo automático marca Nabel, modelo DET6000 de la firma DSM. Los resultados fueron sometidos a análisis de varianza utilizando el software SAS y las diferencias entre medias se analizaron mediante el Test de Duncan.

Resultados y Discusión

Las dietas con inclusión de aceite de lino y calamar aportaron un promedio de 229 y 207 mg de n-3/100 g de yema vs. los 90 mg aportados por el control. Sin embargo, El aceite de calamar fue superior al lino porque contaba con ácidos grasos n-3 de cadena larga (Cardaci *et al.*, 2019).

Con respecto a la Vit. E, debido a que las varianzas no fueron homogéneas, se analizaron las inferencias de datos sobre las dos poblaciones con el programa Epidat 3.1. Los huevos provenientes

de las gallinas sin suplementación no presentaron diferencias significativas en el contenido de esta vitamina ($P > 0,05$). Por otro lado, entre los huevos de las gallinas suplementadas con 100 ppm de Vit. E el tratamiento 5 presentó mayor contenido que el tratamiento 4 ($P < 0,05$) y no difirió del tratamiento 6 ($P > 0,05$) (Tabla 1)

Tabla 1. Contenido de vitamina E ($\mu\text{g/g}$ yema) y total de ácidos grasos omega 3 (n-3 (mg/100 g yema) en huevos

Var. ¹	Tratamientos					
	T1 ²	T2 ³	T3 ⁴	T4 ⁵	T5 ⁶	T6 ⁷
Vit. E ⁸	13,08 ^a	14,47 ^a	12,88 ^a	98,99 ^b	116,61 ^a	106,4 ^{ad}
n-3 tot ⁹	90,40	229,33	207,75	90,40	229,33	207,75

¹ Var. Variable; **Sin Vit. E:** T1²: A. soja; T2³: A. lino; T3⁴: A. calamar. **Con Vit. E:** T4⁵: A. soja; T5⁶: A. lino; T6⁷: A. calamar; ⁸Vit. E ($\mu\text{g/g}$ yema); ⁹n-3 tot. n-3 totales (mg/100 g yema). Medias con diferente letra dentro de una misma fila difieren estadísticamente ($p \leq 0,05$)

En cuanto a la la calidad interna y externa del huevo, se observó un efecto significativo ($P \leq 0,001$) de los ácidos grasos n-3 sobre la AA y UH (Tabla 2). Además, se obtuvo un valor significativo ($P \leq 0,05$) de la Vit. E sobre el P y se encontró una interacción entre aceite y Vit. E sobre la R de la cáscara del huevo ($P < 0,05$).

Conclusiones

La suplementación de dietas de gallinas ponedoras con ácidos grasos n-3 mejoró la calidad interna del huevo en los parámetros de altura de albúmina y UH. En tanto, la interacción de Vit. E más aceite, solo influyó positivamente sobre la resistencia de la cáscara, lo que cuestiona el beneficio de su empleo por el alto costo

BibliografíaCardaci P *et al.* (2019) Ed. INTA Anguil, 343-347.Muñoz MV (2024). *Semiárida*, **34**(1), 57-62.Coetzee G *et al.* (2001). *S. Afr. J. Anim Sci.* **31**(3) 158-172**Tabla 2.** Efecto de las dietas adicionadas con aceites ricos en ácidos grasos omega 3 (n-3) sobre la calidad interna de los huevos.

Variables	Tratamientos							
	Factores			Aceites			Vitaminas	
	Aceite	Vit ¹	Aceite*Vit ¹	A. soja	A. lino	A.cal. ²	Sin	Con
P ³	NS ⁴	0,03	NS	58,88 ^a ±3	58,88 ^a ±4	58,33 ^a ±4	58,11 ^b ±3	59,62 ^a ±4
AA ⁵	0,0005	NS	NS	8,28 ^b ±1	8,36 ^b ±1	8,93 ^a ±1	8,44 ^a ±1	8,63 ^a ±1
CY ⁶	NS	NS	NS	6,28 ^a ±0	6,28 ^a ±1	6,08 ^a ±1	6,26 ^a ±0	6,17 ^a ±1
UH ⁷	0,0004	NS	NS	91,18 ^b ±5	91,66 ^b ±4	94,71 ^a ±3	92,18 ^a ±7	92,84 ^a ±4
R ⁸	NS	NS	0,016	3,94 ^a ±1	4,0 ^a ±1	3,71 ^a ±1	3,88±0,7	3,89±0,7

¹Vit. E; ²cal. A. calamar; ³P. Peso; ⁴NS. No Significativo; ⁵AA. Altura albúmina; ⁶CY. Color yema; ⁷UH. Unidades Haugh; ⁸R. Resistencia. Medias con diferente letra dentro de una misma columna difieren estadísticamente ($p \leq 0,05$)

NA 48 Alternativas de almacenamiento del bagazo húmedo de cebada en el tiempo

Caballero V^{1*}, Cayu N², Cancino K¹, García Falabella B¹, Gomez F⁴, Odeon M³, Villagra S^{1,4}, Villar L¹

¹INTA Bariloche, ²Tecnicatura Superior en Gestión de la Producción Agropecuaria, Comallo, Rio Negro, ³IFAB, INTA-CONICET Bariloche, ⁴Univ. Nac. Río Negro

*E-mail: caballero.veronica@inta.gob.ar

Conservation of wet brewer’s grain: storage alternatives over time

Introducción

El bagazo de cebada húmeda (BH), subproducto de la industria cervecera, es utilizado como suplemento dietario animal en reemplazo de alimentos importados (Ferrari *et al.*, 2017). Muchos productores cercanos a las cervecerías, lo recolectan y almacenan en tambores cerrados o lo distribuyen en comederos o en pilas dentro de los potreros. Sin embargo, al estar expuesto al ambiente tiene una alta descomposición limitando su uso. Generar un almacenamiento adecuado del BH permitirá retardar su descomposición y mejorar su utilización en el tiempo como suplemento dietario animal. El objetivo de este trabajo fue evaluar distintas alternativas de almacenamiento del BH y caracterizar su composición química en el tiempo.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó entre el 31 de julio y el 5 de octubre de 2023, en INTA EEA Bariloche, utilizando BH de una cervecería local. Se evaluaron 4 tratamientos de almacenamiento: BH en pila expuesta al aire (BP), BH en bolsa plástica transparente abierta diariamente (BBAD), BH en bolsa cerrada casi herméticamente (BBC), BH con 30% de fibra de pellet de alfalfa (BBC +F). Se hicieron 3 repeticiones por tratamiento, distribuidas aleatoriamente al aire libre. Se tomaron muestras en cuatro momentos: al inicio (t0), a los 20 (t20), a los 40 (t40) y a los 60 (t60) días. Se analizó la composición química en cada momento MS a 65°C, Nitrógeno total (NT), FDA y FDN, pH y carbohidratos totales solubles. La variación de la composición química se evaluó con una prueba t (significancia 0,05).

Resultados y Discusión

El contenido (media ± error) inicial de MS 65°C del BH para los tratamientos BP, BBAD y BBC fue de 25,2 ± 0,3% y para el tratamiento BBC+F fue de 43,2 ± 2,5%. Al finalizar los 60 días, la MS disminuyó gradualmente un 2% en BP y BBAD y se mantuvo constante en BBC y BBC+F. Se observó un aumento en NT, FDN y FDA en todos los tratamientos excepto BBC (Tabla 1). Estos cambios podrían deberse a la actividad biológica que consume carbohidratos solubles (Tabla 1), aumentando la fracción proteica. Resultados similares se observaron en ensayos con burlanda húmeda de maíz, otro subproducto industrial con alto

contenido de humedad (Álvarez *et al.*, 2019). Los tratamientos con menor exposición al aire (BBC y BBC+F) no mostraron variaciones significativas en NT, FDN y FDA entre los días 0 y 40, sugiriendo que el aumento de MS con pellet de alfalfa y el cierre casi hermético favorecen la estabilidad del BH.

Conclusiones

Este trabajo fue una primera aproximación para ajustar un mecanismo adecuado de almacenamiento del BH y su conservación en el tiempo, con fines de consumo animal. Basándonos en las prácticas de los productores locales y en los principios del ensilaje, nuestros resultados mostraron que en todos los tratamientos el contenido de NT y el contenido de fibra aumentó a los 60 días y que, si bien el contenido de CH bajó, no se alcanzó a llegar al pH adecuado para inhibir la presencia de microorganismos y lograr su conservación. Sin embargo, los tratamientos BBC y BBC+F lograron una menor variación de los parámetros en el tiempo, indicando que mayores condiciones de anaerobiosis y el agregado de fibras permiten estabilizar la mezcla. Aunque más estudios son necesarios, este primer abordaje es útil para definir cómo se encuentra el BH en las condiciones de almacenamiento que utilizan los productores actualmente.

Agradecimientos

A Tomas Laffose, por proveer el bagazo de cebada húmedo para esta experiencia, a Juan José Gallego de INTA Valle Inferior, a José María Garramuño del campo Anexo Pilcaniyeu, al productor Santos Nestares por proveer información acerca del uso local de bagazo y al personal de servicios generales de INTA Bariloche por la ayuda técnica en el ensayo. A los proyectos INTA PD I130, PD I098 e I099, FONTAGRO ATN/RF-20639-RG y ATN/RF-20640-RG

Bibliografía

Alvarez E *et al.* (2019). J. Stored prod. Res., 80, 65-70.
AOAC (1990) Official Methods of Analysis. Arlington, VA.
ANKOM (2021) ANKOM 200 y Daisy II Operator’s Manual.
Ferrari *et al.* (2017). Rev. Presencia, N°67, pp 43-46.

Tabla 1. Contenido (media ± EEM) de nitrógeno total (NT), FDN, FDA, pH y carbohidratos solubles totales (CH) en bagazo de cebada húmedo (BH) almacenado durante 0, 20, 40 y 60 días bajo cuatro tratamientos.

día	BP					BBAD				
	NT (%)	FDN (%)	FDA (%)	pH	CH (%)	NT (%)	FDN (%)	FDA (%)	pH	CH (%)
0	3,2±0,1 ^a	52,5±2,2 ^a	17,6±1,7 ^a	5,4±0,1 ^a	5,9±0,8 ^a	3,2±0,1 ^a	52,5±2,2	17,5±1,7	5,4±0,1 ^a	5,9±0,8 ^a
20	3,8±0,1 ^b	62,4±1,5 ^{ab}	29,7±0,5 ^b	6,4±0,1 ^b	1,1±0,2 ^b	4,0±0,1 ^b	51,3±1,6	20,8±0,6	5,±0,2 ^{ab}	1,1±0,1 ^b
40	4,0±0,1 ^b	64,3±1 ^b	30,45±0,3 ^{bc}	6,7±0,1 ^c	1,1±0,1 ^b	4,2±0,1 ^b	49,62±1,6	20,9±1,7	6,2±0,2 ^b	1,8±0,1 ^b
60	4,6±0,1 ^c	54,9±2,5 ^b	25,4±1,2 ^c	6,6±0,1 ^c	0,9±0,1 ^b	4,9±0,1 ^c	sd	sd	6,±0,1 ^b	1,3±0,1 ^b
día	BBC					BBC+F				
	NT (%)	FDN (%)	FDA (%)	pH	CH (%)	NT (%)	FDN (%)	FDA (%)	pH	CH (%)
0	3,2±0,1	52,5±2,2	17,5±1,7	5,4±0,1 ^{ab}	5,9±0,8 ^a	2,7±0,1 ^a	51,9±0,7	28,7±1,2	5,5±0,1 ^a	2,5±0,4 ^a
20	3,7±0,1	48,1±2	19,5±0,2	5,9±0,1 ^b	2,3±0,2 ^b	2,9±0,1 ^a	48,4±0,3	29,8±0,1	6,3±0,2 ^b	2,4±0,2 ^a
40	3,7±0,1	56±0,6	21,2±0,8	5,9±0,1 ^b	2,3±0,3 ^b	3,1±0,1 ^a	52±0,5	30,3±0,4	6,6±0,1 ^b	1,6±0,2 ^a
60	3,8±0,1	44,8±1,9	17,9±4,7	5,2±0,3 ^{ab}	2,5±0,6 ^b	3,4±0,1 ^b	56,3±1,9	32,9±1,3	5,3±0,1 ^a	1,7±0,2 ^a

BP, BH en pila expuesta al aire. BBAD, BH en bolsa plástica transparente abierta diariamente. BBC, BH en bolsa cerrada casi herméticamente. BBC+F, BH con 30% de fibra de pellet de alfalfa. ^{a,b,c} Medias con letras diferentes en la misma columna indican diferencias significativas (α= 0,05)

NA 49 Efectos de un suplemento microbiano a base de *Bacillus* en la degradabilidad de la fibra *in vitro*Brioso M^{1*}, Clemente FM¹, Cappellozza BI², Gatii E³, Giugge E⁴¹ Novonesis, Buenos Aires, Argentina; ²Novonesis, Hørsholm, Dinamarca; ³Cooperativa Guillermo Lehman, Argentina; ⁴ Grupo Chiavassa, Argentina

*E-mail: armebo@chr-hansen.com

*Effects of a Bacillus-based microbial supplement on in vitro fiber degradability***Introducción**

Los rumiantes son sensibles a cambios en el manejo nutricional debido a la disponibilidad y costo de los alimentos. Por lo tanto, se deben evaluar estrategias que optimicen el aprovechamiento de los alimentos y la rentabilidad del rodeo.

Se han administrado microbios de alimentación directa (MAD) basados en *Bacillus* al ganado vacuno y lechero, con el objetivo de apoyar la salud del rebaño, pero también mejorar la digestibilidad y utilización de los nutrientes por parte del huésped. Los *Bacillus* son capaces de producir diferentes tipos y cantidades de enzimas que pueden estimular la degradación y utilización de nutrientes por parte de los rumiantes. Con base en este razonamiento, planteamos la hipótesis de que la inoculación de un MAD basado en *Bacillus* con alimentos y raciones recolectadas de las provincias de Buenos Aires, Córdoba y Santa Fe en Argentina mejoraría la degradabilidad de FDN *in vitro*. Se analizaron muestras de silaje de alfalfa (SA), silaje de maíz (SM), TMR de terminación, rollo de avena y chala de arroz. El objetivo fue evaluar los efectos de un DFM basado en *Bacillus* sobre la degradabilidad *in vitro* de FDN (DIVFDN) de diferentes alimentos y dietas provenientes de Argentina.

Materiales y Métodos

Este experimento se realizó en el Laboratorio Rock River (WI, EE.UU.) entre marzo y mayo de 2024. Se recolectaron 5 muestras de cada uno de los siguientes sustratos: SA, SM, una dieta completa de feedlot (TMR) compuesta por ensilaje de cebada (35%), grano de maíz (55%), granos secos de destilería (8,9%), urea (0,6%) y premezcla mineral (0,5%), rollo de avena y chala de arroz de diferentes tambos, feedlots y campos de cría (Tabla 1.) En todos los sustratos, los tratamientos experimentales fueron control (CON) sin inoculación con MAD y otro con inoculación de una mezcla de *Bacillus licheniformis* y *B. subtilis* (3.2×10^9 UFC de la mezcla/g; Bovacillus™, Novonesis, Hørsholm, Dinamarca; BAC). La dosis de BAC utilizada fue representativa de la dosis diaria de 3 g/cabeza. Para determinar la DIVFDN, el líquido ruminal utilizado en este estudio se obtuvo de dos vacas lecheras alimentadas con una dieta lactante sin ionóforos, prebióticos ni probióticos. Todos los procedimientos con los animales fueron aprobados por el laboratorio comercial utilizado en ese experimento (Rock River Lab., WI, EE.UU.). Cada muestra de los diferentes sustratos individuales se colocaron en bolsas de filtro Ankom F-57, luego se introdujeron en viales que contenían 120 ml de suero y 30 ml de líquido ruminal tamponado. Luego de 30 h de incubación, sacando las bolsas de los viales, se analizó la FDN en las bolsas usando sulfito de sodio y α -amilasa termoestable y se determinó la DIVFDN.

Todos los datos se analizaron como un experimento casualizado utilizando el procedimiento MIXED de SAS (versión 9.4) y se informaron a un nivel de significancia de $P \leq 0,05$. Efectos fijos fueron tratamiento, alimento y la interacción, mientras viales fueron los factores aleatorios.

Resultados y Discusión

En las muestras analizadas, el contenido de FDN promedió 39,2%, variando desde 23,4% en TMR hasta 50,9% en SA. No se observó una interacción tratamiento \times alimento en el análisis de DIVFDN ($P = 0,31$).

La incubación *in vitro* con MAD mejoró la DIVFDN en el SA ($P = 0,03$; 41,8 vs. 38,2% para BAC y CON, respectivamente; SEM = 2,47) y en la TMR ($P = 0,02$; 26,8 vs. 17,6% para BAC y CON, respectivamente). En general y en todos los sustratos analizados en este documento, agregar MAD mejoró ($P = 0,05$) el DIVFDN promedio en comparación con CON (31,7 frente a 36,6% para CON y BAC, respectivamente; SEM = 1,10). Como era de esperar, el sustrato también impactó ($P < 0,0001$) la DIVFDN, ya que tanto la muestra de SA, tuvieron una mayor DIVFDN que TMR ($P \leq 0,01$).

Tabla 1. Degradabilidad media *in vitro* de la FDN de diferentes sustratos inoculados o no con un microbio de alimentación directa basado en *Bacillus*. Se muestran valores promedios, desvíos estándar (E.E). P-valor $< 0,05$ expresan diferencias significativas entre tratamientos.

Sustrato	CON	BAC	EE	P-valor
Silaje de alfalfa	38,2	41,8	1,40	0,03
Silaje de Maíz	46,2	50,6	1,96	0,07
TMR	17,6	26,8	1,25	0,02
Rollo de avena	32,6	35,1	1,53	0,34
Chala de arroz	24,0	28,4	1,40	0,07

BAC: microbio de alimentación directa (MAD) basado en una mezcla de *Bacillus* que fue añadido a los sustratos (*B. licheniformis* y *B. subtilis*; Bovacillus™, Chr. Hansen A/S, Hørsholm, Dinamarca). TMR: Ración totalmente mezclada compuesta por ensilaje de cebada (35%), grano de maíz (55%), granos secos de destilería (8,9%), urea (0,6%) y premezcla mineral (0,5%)

Conclusiones

En conclusión, agregar un MAD a base de *Bacillus* sobre SM, SA, TMR y chala de arroz tuvo un impacto positivo en la DIVFDN.

NA 50 Características productivas de terneras Angus colorado para reposición seleccionadas por consumo residual divergente

Coria ML^{1*}, Arroquy JI^{1,2,3}, Del Campo D¹, Maresca S⁴, López Valiente S⁴, Rodríguez A⁴

¹INTA EEA Cesáreo Naredo, ²Departamento de Agronomía - UNS, ³CONICET, ⁴INTA EEA Cuenca del Salado

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

Production traits of replacement red Angus heifers selected by divergent residual feed intake

Introducción

El consumo residual de alimento (CRA) es un indicador que se utiliza para evaluar la eficiencia energética en bovinos para carne (Herd *et al.*, 2009). El CRA es la diferencia entre el consumo real y el esperado para un peso vivo, ganancia y aumento de peso vivo (APV). Animales con un CRA bajo (negativo) son más eficientes en el uso de la energía, independientemente del tamaño corporal o nivel de producción. El objetivo de este trabajo fue evaluar la relación entre el CRA y parámetros productivos de vaquillonas Angus colorado para reposición.

Materiales y Métodos

Este trabajo fue avalado por el CICUAE CERBAS (Protocolo N° 261/2023). Se seleccionaron 80 terneras de raza Aberdeen Angus colorado (Edad= 333±7,6 d) del rodeo de la EEA INTA C. Naredo (Ruta Nacional N°33, km 221, Guaminí). La clasificación por CRA se realizó mediante el uso comederos automáticos de registro individual (Unidad de Eficiencia) con acceso libre a agua de bebida. El experimento incluyó 20 d adaptación a la dieta y a los comederos, y 50 d de evaluación de consumo. Se suministró una dieta estándar para esta categoría (NASEM, 2016) compuesta por una mezcla de silaje de maíz y concentrado proteico (48% MS, 2.66 Mcal EM/kgMS, 16.7 % PB). El APV se evaluó con pesadas al inicio, intermedias y al final de la evaluación (cada 28 d) con 12 h de ayuno previo. Las evaluaciones de espesor de grasa dorsal y área de ojo de bife se realizaron al inicio y final de la evaluación mediante ultrasonografía (Equipo Exago). El CRA se calculó a través de la regresión entre el CMS individual versus el CMS esperado (CMSe) basado en el APV durante el período de evaluación. El cálculo de CMSe fue realizado mediante la fórmula de Koch *et al.* (1963): $CMS = \beta_0 + \beta_1 * PV^{0.75} + \beta_2 * APV + \epsilon$, donde $PV^{0.75}$ es peso vivo metabólico. Las vaquillonas se clasificaron en alto, medio y bajo CRA, basado en el desvío estándar (DE) de todas las hembras evaluadas (<0,25 DE, entre -0,25 y 0,25 DE y >0,25 DE, respectivamente). Al inicio y finalización de la etapa de medición del CRA se realizó la evaluación del grado de desarrollo reproductivo (GDR) de las terneras, utilizando la escala de Martin *et al.*, 1992 (Escala: 1-5). Los datos se analizaron por ANOVA, la comparación de medias entre grupos se realizó mediante el test de Fisher. Se analizó la correlación (Pearson) entre el CRA y las variables productivas. Se consideró a las terneras como unidad experimental.

Resultados y Discusión

Los datos de CRA tuvieron una distribución normal ($P > 0,05$). Los parámetros productivos evaluados no fueron afectados por las diferencias en CRA entre vaquillonas (Tabla 1). La diferencia ($P < 0,05$) en el CMS entre las vaquillonas de alto (positivo) y bajo (negativo) CRA fue de 0,72 kg MS/d. El GDR al inicio ($2,75 \pm 0,09$; $P=0,90$) y al final ($4,53 \pm 0,06$; $P=0,75$) de la prueba, no estuvo asociado con el CRA. Las correlaciones realizadas entre el CRA y las variables productivas no fueron significativas ($P > 0,05$), excepto para el CMS ($r=0,5$) y para la conversión (Kg MS/kg APV) ($r=0,44$) ($P < 0,01$). Las vaquillonas con CRA negativo y mayor APV se ubican en el cuadrante inferior derecho y las de CRA positivo

en el cuadrante opuesto (Figura 1). El valor máximo de CRA fue de 2,21 y el menor de -2,37 kg MS/d.

Tabla 1. Efecto el consumo residual de alimento (CRA) sobre las variables productivas evaluadas.

Variables	CRA			EEM	P valor
	Bajo	Medio	Alto		
Animales, n	24	27	25	-	
CRA, kg MS/d	-0,92a	-0,04b	0,92c	0,10	<0,01
Peso inicio, kg	216,2	215,8	218,3	2,51	0,91
Peso final, kg	311,9	314,2	311,0	3,40	0,93
APV, kg/d	1,24	1,28	1,21	0,02	0,38
EGD inicial, mm	4,3	4,1	3,8	0,10	0,08
EGD final, mm	7,26	7,49	6,69	0,17	0,15
AOB inicial, cm	42,7	43,7	43,0	0,72	0,85
AOB final, cm	51,0	54,7	51,6	0,83	0,14
CMS, kg MS/d	6,91a	7,28ab	7,63b	0,11	0,02
Conv., kg MS/kg APV	5,62a	5,76a	6,4b	0,09	<0,01

CRA: consumo residual de alimento; APV: aumento de peso vivo; EGD: espesor de grasa dorsal; AOB: área de ojo de bife. Letras diferentes en la misma fila indican diferencias significativas ($P < 0,05$). EEM: error estándar de la media.

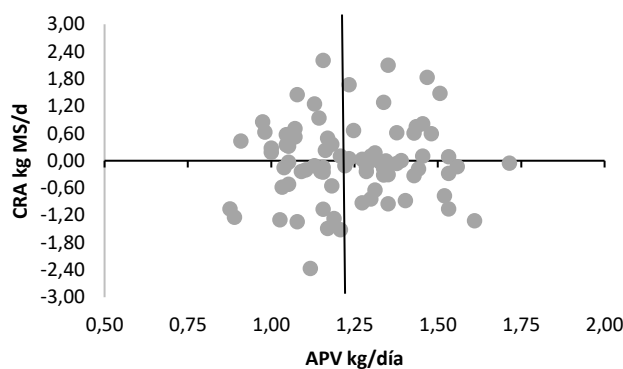


Figura 1. Aumento de peso vivo (APV) y Consumo residual de alimento (CRA) de las terneras evaluadas.

Conclusiones

En esta instancia no se detectó relación entre el CRA con las variables productivas analizadas, lo cual coincide con la bibliografía revisada. Se continuará con la evaluación de las terneras de reposición en las siguientes etapas productivas.

Bibliografía

- Herd RM *et al.* (2009) J. Anim. Sci. 87: E64-E71.
- Koch RM *et al.* (1963) J. Anim Sci. 22, 486-494.
- Martin LC *et al.* (1992) J. Anim. Sci. 70, 4006-4017.

NA 51 Efecto de la restricción nutricional materna sobre el desarrollo y características de la canal en crías de cabras Angoras

Bruno Galarraga M^{1,2*}, Garcia Falabella B¹, Furci M², Cueto M¹, Inchausti C³, Ceballos D⁴, Cancino K¹, Villar L¹

¹INTA EEA Bariloche, ²IFAB INTA-CONICET, ³Alimentos Balanceados Crecer, ⁴INTA EEA Esquel

*E-mail: brunogalarraga.m@inta.gov.ar

Effect of maternal nutritional restriction on carcass development and characteristics in Angora goat offspring

Introducción

En pastoreo extensivo las cabras madres sufren periodos de subnutrición invernal, coincidente con el desarrollo de la gestación. Ante esto la programación del desarrollo puede verse afectada, comprometiendo el desempeño productivo de las crías, más aún en gestaciones múltiples. El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto de la restricción nutricional durante el 2^{do} y 3^{er} tercio de la gestación en cabras de Angora sobre el desempeño productivo de la madre y las crías.

Materiales y Métodos

La experiencia se realizó en INTA Bariloche (CICUAE PATNOR N° 02/2023) con cabras de Angora adultas de gestación simple (n=15; 36±1 kg PV±EE) y de gestación doble (n=11; 40±2 kg PV±EE) diagnosticadas por ecografía a los 35 días post inseminación. Las mismas fueron asignadas aleatoriamente a 2 tratamientos nutricionales (TN): Control (C, n=12) al 100% de los requerimientos energéticos y Restringido (R, n=14) al 75% de los requerimientos energéticos de gestación. La composición de la ración se detalla en la Tabla 1. El alimento concentrado se ofreció diariamente en corrales individuales (8:30 AM) y el pellet/heno se suministró grupalmente (10 AM). A partir del día 140 y hasta el momento de faena de los chivitos, las cabras madres fueron alimentadas con el 100% de los requerimientos nutricionales considerando la semana de lactancia. El diseño fue completamente aleatorizado y la unidad experimental fue cada animal. El PV y la condición corporal (CC) individual de las madres se registraron semanalmente. La GDP individual de las madres (GPVm) y de las crías (GPVc) expresada en g d⁻¹ correspondió a la pendiente de la recta de regresión lineal del peso en la edad del animal. Al parto se identificaron las crías y se registró el peso vivo al nacimiento (PVN). Las crías permanecieron con sus madres hasta el momento de la faena que se realizó a los 62 ± 3 días de vida. Se pesaron cada 15 días hasta el día de la faena registrando el peso vivo a la faena (PVF). A la faena, se registró: peso de la canal fresca (kg), largo de la canal (cm), cobertura renal (escala 0-1), engrasamiento (escala 1-4), espesor de grasa dorsal (mm) y peso de la canal a las 24h (kg). Todas las variables se analizaron mediante ANOVA considerando el TN: C o R, el tipo de gestación (TG; simple o doble) y su interacción como efectos fijos. Se utilizó la prueba t para la comparación de medias. El criterio de

Tabla 1. Ingredientes, composición de los tratamientos dietarios y requerimientos de cabras de Angora adultas en gestación temprana (60-100 d) y avanzada (100-140 d).

	Gestación temprana		Gestación avanzada	
Ingredientes, g/100g MS				
ABSM*	40			80
ABOC*				20
Pellet alfalfa	40			
Heno alfalfa	20			
Composición de la ración				
PB, %	15,0		15,8	
EM, Mcal EM/kg MS	2,2		2,7	
Requerimiento EM Mcal/d	2,2		2,7	
Requerimiento PB g/d	130		150	
Tratamiento dietario	CON	REST	CON	REST
Ofrecido Mcal EM/d	2,2	1,6	2,6	1,9
Ofrecido, PB g/d	130	100	150	115
Ofrecido, g MS				
Alimento balanceado	380	270	765	580
Pellet alfalfa	380	270	180	145
Heno alfalfa	180	145		

*ABSM: alimento balanceado Crecer Supl-M (13,5% PB y 2,3 Mcal EM/kg MS) y ABOC: alimento balanceado Crecer Oveja Cría 15% PB y 2,7 Mcal EM/kg MS

evaluación de significancia del modelo y de los efectos fijos fue P<0,05.

Resultados y Discusión

La interacción TN por TG no fue significativa para ninguna de las variables analizadas. Durante los días 60 a 140 de gestación, la GPVm bajo el tratamiento R fue menor respecto del tratamiento C (P < 0,05). Sin embargo, no se observaron diferencias significativas entre tratamientos en el PVN y la GPVc (P>0,05), pero si según el TG (P<0,05). Las características de la canal evaluadas a la faena de las crías no mostraron diferencias significativas según el TN (C vs. R) (P>0,05), se vieron afectadas por el TG (P<0,05; Tabla 2).

Conclusiones

La restricción nutricional materna durante el segundo y tercio de gestación en un 25% de los requerimientos de gestación en cabras angoras no afectó el desarrollo de las crías ni las características de la canal evaluadas a la faena en crías de 60 días de edad. El crecimiento de las crías se vio afectado según el TG indicando la relevancia del diagnóstico y tratamiento diferencial en la gestación múltiple.

Tabla 2. Ganancia diaria de peso vivo en cabras de Angora según el tratamiento nutricional (60-140 días de gestación: C (100% de los requerimientos energéticos) o R (75% de los requerimientos energéticos) o el tipo de gestación (simple o doble) y su efecto en el PV nacimiento (PVN), la GPV de las crías y las características de la canal de cabritos. Medias mínimas cuadradas y error estándar (EE).

Parámetro	Tratamiento				Gestación			
	C	R	EE	P	simple	doble	EE	P
GPV madre, g d ⁻¹	43,0	4,11	8,46	<0,01	12,6	34,5	11,1	0,09
PV nac, kg	2,71	2,93	0,15	0,61	3,12	2,53	0,14	<0,01
GPV cría, g d ⁻¹	154	140	8,74	0,23	173,9	128	9,03	<0,01
PVF (kg)	12,6	11,7	0,66	0,31	13,4	11,4	0,69	0,02
CC faena	2,97	2,86	0,05	0,11	3,0	2,85	0,06	0,04
Peso canal fresca (kg)	5,61	5,40	0,35	0,66	6,20	5,11	0,36	0,02
Largo canal (cm)	45,1	43,7	0,69	0,13	45,6	43,8	0,76	0,10
Cobertura renal (0-1)	0,78	0,74	0,08	0,66	0,88	0,69	0,08	0,05
Grado de Engrasamiento (1-4)*	2,75	3,24	0,25	0,14	3,54	2,75	0,26	0,02
Espesor de grasa dorsal (mm)	1,06	0,76	0,32	0,48	1,46	0,58	0,34	0,04
Peso canal a las 24h	5,40	5,22	0,33	0,67	5,96	4,94	0,34	0,02

PVF = Peso vivo a la faena. CC= condición corporal. *: clasificación de canales de corderos ligeros según estado de engrasamiento (Doce, 1993). P <0,05 indican diferencias significativas entre tratamientos

NA 52 Suplementación de forraje de avena con una mezcla de taninos y saponinas. 1. Performance animal a pastoreoEspinosa CM¹, Arroquy JI^{2,3,4}¹Fac. Agr., UBA. ²INTA EEA C. Naredo. ³ CONICET. ⁴ Departamento de Agronomía – UNS.

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

*Supplementation of oat forage with a mixture of tannins and saponins. 1. Animal performance under grazing***Introducción**

Los verdes de invierno son relevantes para la cadena forrajera de los sistemas ganaderos de regiones templadas. Sin embargo, frecuentemente este recurso forrajero presenta desbalances nutricionales debido a un exceso de proteína degradable en rumen (PDR) y bajo contenido de carbohidratos no estructurales (CNE) afectando negativamente la performance animal, por la limitante utilización de la proteína por el animal. Varios estudios han reportado que la suplementación con extractos ricos en fitoquímicos (i.e., taninos y saponinas) pueden incrementar la eficiencia de uso del N reduciendo la degradación proteica ruminal (Zhao *et al.*, 2023). El objetivo del trabajo fue determinar el efecto de la suplementación sobre verdes de invierno con proteína de alta degradabilidad, con aditivos que contienen taninos y saponinas sobre la performance animal.

Materiales y Métodos

El experimento se realizó en la EEA INTA C. Naredo (Guaminí, Buenos Aires) con 80 terneros Angus (253 ± 24 kg PV) dispuestos en grupos de a 5 animales en 16 parcelas de 0,8 a 1,5 ha según disponibilidad de forraje en un DCA con 4 tratamientos por 60 días. Los tratamientos utilizados fueron los siguientes: cuatro dosis de suplementación con un extracto de taninos (28%) y saponinas (ETS; 4,4%; Silvafeed BX S[®], Silvateam Indunor S.A., Argentina): 0, 400, 800 y 1200 mg/kg MS sobre una dieta basal de verdeo de avena considerando un CMS esperado. El aditivo se suministró en forma diaria mediante un suplemento a base de grano de cebada partido (11% PB), sal (10% cloruro de sodio y 0,9% de una mezcla de sales minerales) al 0,4% PV para los cuatro tratamientos. Los terneros fueron pesados al inicio y final del ensayo con un desbaste de 24 hs. Se les midió el Área del ojo de bife (AOB), el espesor de grasa dorsal (EGD) y urea en sangre al final del ensayo, esta última en la mañana anterior al pesado.

Resultados y Discusión

La calidad del verdeo no difirió entre tratamientos (12,1 ± 2,7% PB, 41,3 ± 9,4% FDN, $P > 0,05$). La suplementación con ETS no afectó la GDP ni el AOB y el EGD de los terneros (Tabla 1) similar a lo observado por Magnani *et al.* (2023). Esta falta de efecto puede deberse a que los niveles del aditivo utilizados fueron muy bajos para obtener un cambio en la degradabilidad ruminal de la PB que genere una mejora en la eficiencia en el uso del N con su posterior efecto en el crecimiento y desarrollo animal. Tampoco hubo diferencias en la urea en sangre ($P > 0,05$, Tabla 1), indicando que no se vio afectada la detoxificación del NH₃.

Otra explicación posible es que los niveles de PB del alimento fueron bajos (i.e. 12% PB) y no generaron un posible exceso de proteína disponible en rumen que se asocie con los taninos del ETS y este genere un efecto observable en la performance. Se esperaban valores de PB en el verdeo mayores que generasen un desbalance de proteína en el rumen pronunciado donde el ETS tuviese un efecto notorio.

Tabla 1. Efecto de la suplementación con un extracto de taninos y saponinas (ETS) sobre la performance en terneros alimentados con forraje fresco de avena y grano de cebada

Variable	ETS, mg/kg MS				EEM	Valor P
	0	400	800	1200		
GDP (g/día)	826	746	970	863	57,8	0,46
AOB (cm ²)	47,9	47,1	49,1	48,2	0,6	0,23
EGD (cm)	0,44	0,43	0,46	0,41	0,02	0,43
Urea (g/l)	0,33	0,34	0,33	0,30	0,02	0,70

AOB, Área del ojo de bife. EGD, espesor de grasa dorsal. Urea, urea en sangre al final del ensayo (i.e. 60 días de tratamiento). EEM, error estándar de la media.

Conclusiones

Según bibliografía la respuesta a los aditivos con taninos, y en este caso junto con saponinas, es variable y dependiente de muchos factores como la dieta base, la cantidad de taninos y saponinas entre otros. Aquí las dosis utilizadas no generaron un efecto sobre la performance animal posiblemente debido al bajo contenido de PB del verdeo de avena. Sería interesante evaluar este mismo aditivo pero en dosis mayores, en dietas con mayor nivel de PB de alta degradabilidad para determinar niveles óptimos de uso de este producto.

Bibliografía

Magnani E *et al.* (2023). *Trans. Anim. Sci.* 7: txad048.
Zhao Y *et al.* (2023) *J. Anim. Sci. Biotech.* 14: 140.

Agradecimientos

Se agradece a la empresa Silvateam Indunor S.A. por proveer el aditivo utilizado y al convenio AACREA-INTA (C.Naredo)-N°26368 por la financiación recibida.

NA 53 Suplementación de forraje de avena con una mezcla de taninos y saponinas. 2. Digestibilidad y uso del NEspinosa CM¹, Arroquy JI^{2,3,4}¹Fac. Agr., UBA. ²INTA EEA C. Naredo. ³ CONICET. ⁴ Departamento de Agronomía – UNS.

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

*Supplementation of oat forage with a mixture of tannins and saponins. 2. Digestibility and use of N***Introducción**

Los verdes de invierno son relevantes para la cadena forrajera de los sistemas ganaderos de regiones templadas. Sin embargo, frecuentemente este recurso forrajero presenta desbalances nutricionales debido a un exceso de proteína degradable en rumen (PDR) y bajo contenido de carbohidratos no estructurales (CNE) afectando negativamente la performance animal. Zhao *et al.* (2023) han reportado que la suplementación con extractos ricos en fitoquímicos (i.e., taninos y saponinas) incrementan la eficiencia de uso del N reduciendo la degradación proteica ruminal y la excreción de N urinario. El objetivo de este trabajo fue determinar el efecto del suministro de niveles crecientes de un extracto de taninos y saponinas sobre la digestibilidad de la dieta y el balance de N de terneros alimentados con forraje fresco de avena.

Materiales y Métodos

El experimento se realizó en la EEA INTA C. Naredo (Guaminí, Buenos Aires) con 4 terneros Angus (220 kg PV) en un diseño de cuadrado latino (4 × 4) de cuatro tratamientos por cuatro períodos experimentales. Los tratamientos utilizados fueron los siguientes: cuatro dosis de suplementación con un extracto (ETS) de taninos (28%) y saponinas (; 4,4%; Silvafeed BX S[®], Silvateam Indunor S.A., Argentina): 0, 400, 800 y 1200 mg/kg MS sobre una dieta basal de verdeo de avena (14%PB). El suministro del aditivo se realizó en forma diaria mediante un suplemento a base de grano de cebada partido (11%PB), sal (10% cloruro de sodio y 0,9% de una mezcla de sales minerales) al 0,4% PV para los cuatro tratamientos. Cada período experimental tuvo una duración de 30 d y 10 d de lavado (i.e. período del ensayo donde los animales no consumieron el extracto). Los primeros 25 d los terneros fueron adaptados a los tratamientos (15 d en corrales individuales y 5 d en jaulas metabólicas). Luego del intervalo de adaptación, se realizó la colección de muestras durante 5 d. En los corrales y las jaulas metabólicas se suministró diariamente verdeo fresco *ad libitum* luego de ofrecer el suplemento (grano cebada + tratamiento). Durante los 5 d de medición se realizó la colección de muestras de: forraje ofrecido, rechazos, heces, y orina mediante colección total en las jaulas para el cálculo de consumo, digestibilidad *in vivo* aparente, y metabolismo del N ingerido. Los resultados experimentales fueron analizados estadísticamente mediante el modelo mixto de SAS con período como efecto fijo y animal como efecto aleatorio.

Resultados y Discusión

El CMS y la calidad de la dieta no difirieron entre tratamientos (6,8 ± 1,1 kg MS, 13,6 ± 3,5 % PB, *P* = 0,24). En la tabla 1 se observan los valores de consumo de PB, MO y MO digestible, la digestibilidad *in vivo* aparente de la MO, la PB, y la FDN y en la tabla 2, la eficiencia en el uso del N y la partición en excretas, donde ninguna variable fue afectada por la suplementación de ETS. Estos resultados coinciden con lo observado por Magnani *et al.* (2023) utilizando una mezcla similar a la evaluada en este estudio. Se observa una tendencia a reducir el N orinado con la

dosis de 800 mg/kg MS pero este efecto no se incrementa con mayores dosis donde no hay diferencias entre los tratamientos.

Estos resultados pueden explicarse por una baja dosis del aditivo empleado que logre afectar la degradabilidad de la PB o porque el nivel de PB del verdeo de avena fue menor al esperado pudiendo no generar un exceso de PDR donde los taninos y saponinas actuaran.

Tabla 1. Efecto de la suplementación con un extracto de taninos y saponinas (ETS) sobre el consumo y la digestibilidad *in vivo* aparente en terneros alimentados con forraje fresco de avena.

	ETS, mg/kg MS				EEM	Valor P
	0	400	800	1200		
<i>Consumo, g/kg PM</i>						
MO	98,8	102,6	97,5	95,7	2,96	0,51
MOD	80,8	85,3	80,5	81,1	2,79	0,62
PB	14,2	14,4	13,8	13,4	1	0,34
<i>Digestibilidad in vivo aparente, g/kg MO</i>						
MO	814	830	828	849	8,8	0,19
PB	730	754	748	782	16,9	0,36
FDN	764	781	785	812	15,5	0,33

MO, Materia orgánica. MOD, MO digestible. EEM, error estándar de la media.

Conclusiones

En base a los resultados de este estudio se concluye que el suministro de una mezcla de extractos de taninos y saponinas *in vivo* a terneros alimentados con forraje fresco de avena no afectó la utilización del N ni el consumo y la digestibilidad del forraje. No obstante, es necesario más investigación *in vivo* sobre el impacto de mezclas de fitoquímicos sobre forrajes con alta concentración de PB.

Tabla 2. Efecto de la suplementación con un extracto de taninos y saponinas (ETS) sobre la eficiencia de uso y partición de la excreción del N en terneros consumiendo verdeo de avena

	ETS, mg/kg MS				EEM	Valor P
	0	400	800	1200		
<i>Partición (N Excretado/Nt consumido)</i>						
Heces	0,29	0,26	0,26	0,24	0,02	0,14
Orina	0,32	0,33	0,19	0,33	0,03	0,10
<i>N orinado/N excretado</i>						
Orina	0,52	0,55	0,43	0,53	0,04	0,09
<i>Eficiencia de uso (N retenido/N consumido)</i>						
N ret/N	0,39	0,40	0,55	0,43	0,04	0,12
Con						

EEM, error estándar de la media.

Bibliografía

Magnani E *et al.* (2023). *Trans. Anim. Sci.* 7: txad048.
Zhao Y *et al.* (2023) *J. Anim. Sci. Biotech.* 14: 140.

Agradecimientos

Se agradece a la empresa Silvateam Indunor S.A. por proveer el aditivo utilizado y al convenio AACREA-INTA (C.Naredo)-N°26368 por la financiación recibida.

NA 54 Efecto del suministro de extractos de compuestos bioactivos y el tipo de leguminosa sobre el uso del nitrógeno en bovinosEspinosa CM¹, Arroquy JI^{2,3,4}, Coria M²¹Fac. Agr., UBA. ²INTA EEA C. Naredo. ³ CONICET. ⁴ Departamento de Agronomía – UNS.

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

*Effect of the supply of bioactive compounds extracts and the type of legume on Nitrogen use in cattle***Introducción**

Los rumiantes alimentados con forrajes con elevado contenido de proteína bruta (PB) y proteína degradable en rumen (PDR) son ineficientes en el uso del N. En este sentido, la suplementación con extractos o el uso de forraje de especies que contienen compuestos bioactivos (i.e., taninos condensados, saponinas, etc.) pueden disminuir la PDR y la concentración de amoníaco mejorando la eficiencia del uso del N ruminal. El Sainfoin (*Onobrychis viciifolia*) es una leguminosa que puede generar una mayor absorción de aminoácidos en el intestino y mayor retención de N debido a que contiene taninos condensados (Waghorn, 2008). El efecto de extractos de taninos y saponinas de suministro externo (ETS) y los taninos presentes en Sainfoin (TCS; Theodoridou *et al.*, 2010) sobre el uso del N se ha evaluado en estudios separados, sin embargo, hay escasa información sobre el uso en conjunto. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto del suministro de ETS sobre la eficiencia en el uso del N y partición en excretas en bovinos alimentados con leguminosas sin taninos (Alfalfa) o con taninos (Sainfoin).

Materiales y Métodos

Este experimento se llevó a cabo en la EEA INTA C. Naredo (Ruta Nac. N°33, km 221, Guaminí). Se utilizaron 8 vaquillonas Angus (274 ±2,6 kg PV) dispuestas en corrales individuales bajo un diseño de dos cuadrados latinos incompletos (4x2, cuatro vaquillonas por dos períodos). Los cuatro tratamientos evaluados consistieron de una combinación factorial 2x2: suplementación con extracto de taninos (28%) y saponinas (4,4%) con 0 y 800 mg/kg MS total (ETS, Silvafeed BX S®, Silvateam Indunor S.A., Argentina) y dos tipos de especies de henos, alfalfa (16%PB, 61%FDN) o Sainfoin (11% PB, 65% FDN). El ETS se suministró diariamente con maíz partido (10% PB) al 0,4% PV, antes del suministro de henos. Las dietas tuvieron un promedio de 10%PB para los tratamientos con Sainfoin y 15% para Alfalfa. El consumo individual se midió diariamente mediante la diferencia entre oferta (110% del consumo promedio de los tres días previos) y rechazo. La producción diaria de heces se estimó mediante un marcador interno (FDN indigestible, FDNi) y el volumen diario de orina se cuantificó utilizando el marcador interno creatinina de muestras tomadas los últimos 3 días de cada período en distintos horarios. El contenido de N de las muestras compuestas de alimento, heces y orina se analizó por el método Kjeldahl.

Resultados y Discusión

El CMS no difirió entre tratamientos (98 g/kgPM, P: 0,71). La combinación de Heno x ETS y el factor ETS no afectaron ningún parámetro evaluado. La eficiencia de uso del N tampoco fue afectada por la especie. No obstante, la partición del N en excretas fue afectada por la especie de heno, donde las vaquillonas que consumieron Sainfoin direccionaron mayor proporción del N hacia las heces en detrimento de la orina (Tabla 1). Las especies ricas en taninos, como el Sainfoin, pueden proteger las proteínas de la degradación ruminal, reduciendo el exceso de N ruminal y en consecuencia la excreción de N en orina e incrementando la excreción de N fecal (Waghorn, 2008). Otra explicación posible es el mayor contenido de PB en Alfalfa que pudo generar mayor N amoniacal en el rumen y por lo tanto mayor N en orina. La falta de respuesta al agregado del ETS en la dieta parece explicarse por usar una baja dosis del mismo que no ejerció efecto sobre la digestibilidad de la PB y retención de N.

Conclusiones

En base a los resultados de este estudio, se concluye que el consumo de Sainfoin rico en taninos puede reducir la proporción del N excretado en orina en comparación con Alfalfa, aunque los niveles de PB del Sainfoin fueron menores lo que pudo haber influido en la cantidad de amoníaco generado y posterior partición en excretas. Mientras que el suministro de ETS no alteró la partición y eficiencia de uso del N en ambas especies evaluadas. En este aspecto, es necesario evaluar un rango mayor de suministro de ETS, y con heno o forraje fresco de Sainfoin de mayor contenido proteico.

Bibliografía

- Theodoridou K *et al.* (2010) Anim Feed Sci and Technol (160) 23-28
Waghorn G. (2008) Anim Feed Sci and Technol (147) 116-139

Agradecimientos

Se agradece a la empresa Silvateam Indunor S.A. por proveer el aditivo utilizado y al convenio AACREA-INTA (C.Naredo)-N°26368 por la financiación recibida.

Tabla 1. Efecto del tipo de especie (Sainfoin vs. Alfalfa) y la suplementación con extracto de taninos y saponinas (ETS) sobre la eficiencia de uso y partición de la excreción del N en vaquillonas.

Variables	Tratamientos				EEM	Valor P		
	Sainfoin+ETS	Sainfoin	Alfalfa+ETS	Alfalfa		Heno	ETS	Heno x ETS
N retenido/N consumido	0,25	0,24	0,33	0,40	0,06	0,14	0,37	0,38
N heces/N consumido	0,56	0,62	0,38	0,36	0,05	<0,01	0,43	0,91
N orina/N consumido	0,19	0,14	0,28	0,23	0,02	0,08	0,26	0,80
N orina/N excretado	0,26	0,17	0,46	0,39	0,04	<0,01	0,24	>0,99

EEM, error estándar de la media

NA 55 Calidad forrajera de silos de caña de azúcar con adición de urea y calHack CM^{1*}, Porta M^{1,2}, Burgos AM², Riquelme J²¹Instituto Agrotécnico "Pedro M. Fuentes Godo" ²Cátedra de Cultivos III. Facultad de Ciencias Agrarias (UNNE)

*E-mail: claudinahack@yahoo.com.ar

*Forage quality of sugar cane silage with urea and lime addition***Introducción**

El uso de caña de azúcar (*Saccharum* spp. L.) fresca para la alimentación ganadera es una práctica común en la región del noreste argentino. El corte y suministro diario son costosos y traen problemas logísticos y operativos. Una buena alternativa es conservar la caña molida para ser suministrada en la medida que se necesita. Sin embargo, el alto contenido de carbohidratos solubles podría conducir a una fermentación de tipo alcohólica del ensilaje y causar pérdidas de MS. Mediante el agregado de aditivos al silo se puede mejorar el proceso de fermentación y de conservación. Además, éstos aditivos permiten mejorar la calidad del silo. El objetivo del trabajo fue evaluar el uso de cal y urea como aditivos en silos de caña de azúcar y su efecto sobre las propiedades químicas y de calidad forrajera.

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó en el campo didáctico experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias UNNE (Corrientes Capital). Para la confección de los silos se utilizó caña de azúcar de 15 meses en su primer año de cosecha. Se realizaron tres microsilos de 10 kg por tratamiento en bolsas de material plástico negro de alto micronaje.

Los tratamientos evaluados fueron: **T0** caña pura (testigo), **T1** caña + urea (1%), **T2** caña + cal (1%), **T3** caña + urea (0,5%) + cal (0,5%). Las proporciones se determinaron en base húmeda. Se utilizó un diseño experimental completamente aleatorizado y para cada tratamiento se realizaron cinco repeticiones. La caña fue molida con molidora electrostática, dejando los fragmentos de 1,5 cm en promedio. Las mezclas con urea y cal se realizaron por separado para cada repetición según el tratamiento. A los 60 días, las bolsas fueron abiertas, se corroboraron las propiedades organolépticas y se tomaron muestras de cada silo para determinar pH y porcentaje de MS, PB, FDN, FDA, Fósforo (P), Nitrógeno (N), Potasio intercambiable (K), Calcio (Ca), Magnesio (Mg), de los tratamientos. A partir de FDA se determinó digestibilidad por fórmula. El ANVA se realizó con el paquete Infostat, con prueba de comparación de medias por el test de Tukey ($P \leq 0,05$).

Resultados y Discusión

Todos los silos evaluados presentaron propiedades organolépticas adecuadas al momento de la apertura, 60 días después de la confección. El olor era agradable, la textura friable y no se observó presencia de hongos. Los resultados de los análisis de laboratorio se muestran en la Tabla 1. El pH fue cercano a 4 en todos los casos, lo que indica un buen proceso fermentativo. El tratamiento con menor pH fue el de caña pura. A su vez T0 fue el que menor porcentaje de MS tuvo, diferenciándose de los tratamientos con cal y urea que en promedio tuvieron 3% más de MS. De acuerdo a lo esperado, el agregado de urea produjo un incremento significativo de la PB del forraje. La PB de T0 y T2 fue 3,41% en promedio, y con el agregado de 0,5% (T3) y 1% (T1) de urea ese valor se duplicó y cuadruplicó respectivamente. El agregado de cal produjo un incremento en la concentración de Ca, aunque las diferencias solo fueron significativas con el agregado del 1% (T2). Las concentraciones de P, K y Mg no tuvieron variaciones significativas. Tampoco se registraron diferencias en el contenido de FDN ni de FDA. La digestibilidad calculada a partir de la FDA en promedio fue del 55,4%. Si bien la digestibilidad no es muy elevada, en el caso de agregar urea se podría incrementar la tasa de pasaje del alimento.

Conclusiones

En base a los resultados obtenidos se puede decir que de los aditivos empleados se destacó la urea cuya incorporación mejoró significativamente la calidad nutricional de los silos de caña de azúcar incrementando el aporte proteico de la dieta para ser utilizado en épocas de baja disponibilidad de forraje.

Agradecimientos

A la Secretaría General de Ciencia y Técnica de la UNNE por el financiamiento para la realización del trabajo (PI 20 A005 y 22 A005).

Tabla 1. Parámetros de calidad de silos de caña de azúcar pura (T0) y con agregado de urea (1%; T1), cal (1%; T2) y urea + cal (0,5% + 0,5%; T3) a los 60 días de su confección. Los parámetros son pH; porcentaje MS; PB; FDN y FDA, minerales (Ca, P, K y Mg); y digestibilidad (Dig.).

		T0	T1	T2	T3	P	E.E.
pH	(1:5)	3,87 ^a	4,08 ^b	4,18 ^b	4,22 ^b	0,003	0,03
MS		23,31 ^a	25,38 ^b	26,31 ^b	27,59 ^b	0,048	0,58
PB		3,53 ^a	14,53 ^c	3,29 ^a	6,87 ^b	0,001	0,67
Ca		0,79 ^a	0,70 ^a	1,85 ^b	1,01 ^a	0,001	0,08
P	%	0,07	0,08	0,08	0,08a	0,229	0,01
K		1,16	0,97	1,01	1,01	0,1641	0,06
Mg		0,16	0,16	0,23	0,15	0,467	0,04
FDN		69,66	69,51	68,30	67,35	0,765	1,75
FDA		43,10	46,65	41,35	40,91	0,1482	1,70
Dig.		55,33	52,55	56,69	57,03	0,1472	1,32

Letras distintas en una fila indican diferencias significativas (Tukey $P \leq 0,05$)

NA 56 Metodología para la evaluación de la variabilidad y estimación del valor de referencia en premezclasCamarasa J^{12*}, Auil M¹, Bogni A¹, Echegaray J¹, Peverelli O¹, Velazco J³, Ciuffolini A¹¹TEKNAL, ²RIZOBACTER-UNNOBA, ³INTA

*E-mail: camarasajoni@gmail.com

*Methodology for Assessing Variability and Estimating Reference Values in Premixes***Introducción**

En la alimentación animal, particularmente en el caso de bovinos, es común emplear premezclas proteicas con macro y micro minerales, complementando fuentes energéticas y proteicas, para equilibrar las dietas tanto en animales destinados a la producción de carne como de leche. La precisión en el muestreo para el correcto análisis de estas premezclas es esencial para obtener resultados confiables y especialmente al determinar la variabilidad de la proteína, los minerales macro y micro. El objetivo de este estudio fue desarrollar una metodología precisa que garantice resultados analíticos confiables, determinar la variabilidad del muestreo y establecer la cantidad mínima de muestras necesarias para determinar el valor de referencia según el marbete o las especificaciones de fabricación.

Materiales y Métodos

Se empleó una premezcla proteica con valores de referencia de: 34% de proteína bruta (PB), 24% de calcio (Ca), 6% de sodio (Na), 550 ppm de cobre (Cu) y 1350 ppm de zinc (Zn). Se llevo a cabo un experimento donde se recolectaron muestras tanto en la planta de elaboración como en el campo. Se tomaron 32 muestras de 400 g en cada lugar de muestreo, de un único lote de producción, siguiendo la norma IRAM 15. Las muestras se obtuvieron al azar en ambos lugares. Se compararon las 32 muestras por separado y se analizó un pool de muestras de cada lugar. La fórmula:

N° de muestras (n) = ((nivel de confianza) × (variabilidad entre muestras) / (margen de error admisible)) considera un nivel de confianza (95%), la variabilidad entre muestras (CV) y el margen de error admisible. Este último fue de un ± 2% para PB y de ± 5% para Ca, Na, Cu y Zn. Se analizó PB, Ca, Na, Cu y Zn. Se utilizó un NIRs para determinar PB y un espectrofotómetro de absorción atómica para Ca, Na, Cu y Zn. El análisis estadístico fue analizado mediante modelos lineales mixtos considerando efectos fijos para los tratamientos y efectos de muestreo como aleatorios.

Resultados y Discusión

La Tabla 1 muestra diferencias en los valores promedio, tanto en el pool como entre los lugares de muestreo. Además, en la mayoría de los casos, los valores estuvieron sub o sobreestimados con respecto a los valores de referencia, sin mostrar una tendencia clara en ninguno de los lugares de muestreos. En la tabla 2, se observa la alta variabilidad entre los lugares de muestreo sin un patrón claro Debido a los diferentes coeficientes de variación (CV) entre los parámetros, por lo tanto, se deduce que se requiere un número diferente de muestras según el parámetro analizado y el lugar de muestreo. El promedio del CV entre los dos lugares de muestreo muestra que la probabilidad de encontrar el valor de referencia con una sola muestra sería del 11%, 22%, 11%, 17% y 17% para PB, Ca, Na, Cu y Zn, respectivamente.

Tabla 3. Valores promedios de los distintos parámetros de las 32 muestras (n: 32), del pool y la diferencia (%) entre ellos, en los dos lugares de muestreo.

	Planta			Campo		
	n: 32	pool	Dif.	n: 32	pool	Dif.
PB, %	26,1	22,1	15%	38,2	39,1	-2%
Calcio, %	22,1	27,4	-24%	20,8	22,4	-8%
Sodio, %	4,4	4,4	0%	5,4	4,4	19%
Cobre, ppm	569	382	33%	605	692	-14%
Zinc, ppm	1527	1397	9%	1566	1582	-1%

Tabla 4. Coeficiente de variación (CV) de 32 muestras en cada lugar de muestreo y el número de muestras necesarias para obtener el Valor de Referencia.

	CV, %		N° Muestras, n	
	Planta	Campo	Planta	Campo
PB, %	21,1	24,6	108	95
Calcio, %	13,2	11,2	28	20
Sodio, %	11,2	17,9	20	52
Cobre, ppm	23,6	18,1	92	53
Zinc, ppm	10,1	15,1	17	37

Conclusión

En conclusión, este estudio subraya, para el análisis de premezclas, la necesidad de ajustar el número de muestras según los parámetros y lugares de muestreo para obtener valores de referencia precisos. La alta variabilidad observada sugiere que una sola muestra no es suficiente, destacando la importancia de una metodología individualizada para asegurar resultados analíticos confiables.

NA 57 Suplementación con Grasa By-Pass Insaturada en transferencias embrionarias *in vitro*Camarasa J^{12*}, Ailan F¹, Albornoz M³, Bogni A¹, López C⁴, Ciuffolini A¹¹TEKNAL, ²RIZOBACTER-UNNOBA, ³IN VITRO ARGENTINA SRL, ⁴CACHI YACO

*E-mail: camarasajoni@gmail.com

*Supplementation with Unsaturated Bypass Fat in In Vitro Embryo Transfer.***Introducción**

La transferencia embrionaria es una técnica avanzada de reproducción asistida que permite la mejora genética rápida y eficiente. Sin embargo, incrementar la tasa de preñez en vacas receptoras sigue siendo un desafío crítico para maximizar los beneficios de esta tecnología. La suplementación con grasa insaturada protegida o grasa by-pass, ha sido explorada como posible medio para mejorar la eficiencia reproductiva. La grasa by-pass evita su degradación en el rumen y proporciona ácidos grasos esenciales (principalmente Omega-6), que según Cooke (2019) promueven la síntesis de interferón tau por parte del feto durante el reconocimiento del embarazo, aumentando el éxito de la preñez en vacas de carne. Este estudio tiene como objetivo evaluar el impacto de la suplementación con grasa insaturada protegida en la tasa de preñez en vacas receptoras de embriones, proporcionando información valiosa para la optimización de los programas de transferencia embrionaria.

Materiales y Métodos

El ensayo se llevó a cabo en el establecimiento "Cachi Yaco" en Tucumán, utilizando 1236 vacas adultas, multíparas, de raza con predominio de braford, durante tres periodos, en los meses de julio, agosto y octubre. Los animales estuvieron en confinamiento, en corrales de 185 animales, 25 fueron los metros cuadrados asignados por animal. Se entregaron 25 kg MV/vaca/día de una dieta única, compuesta de los siguientes ingredientes en base seca: 55% silo de caña de azúcar, 21% gluten feed, 13% silaje de maíz, 9% grano de maíz partido y 2% de premezcla mineral con monensina. La dieta se preparaba diariamente en un mixer GEA vertical. La composición nutricional de la dieta fue: 2,3 Mcal EM/kg MS, 11,25% de PB, 55% de FDN, 9% de almidón, 2,5% de EE y 11% de cenizas. Se realizaron dos tratamientos: Grasa Saturada (Control) y Grasa Insaturada By-Pass (Grasa By-Pass). La inclusión de grasa fue de 80 gramos/vaca/día según el tratamiento, mezclada con maíz partido. La suplementación con grasa comenzó cuando se retiraban los dispositivos, incluyendo 500 gramos/vaca/día de la mezcla grasa-maíz partido en el mixer. El período de suplementación con las grasas fue de 20 días., tomando como día cero, al tercer día que se retira el dispositivo IATF. Los periodos del ensayo fueron en julio, agosto y octubre, respectivamente. Se utilizó un protocolo de inseminación a tiempo fijo y luego se realizó una transferencia de embrión *in vitro*, y a los 34 días post transferencia se hizo una ecografía y la segunda a los 100 días para confirmar la preñez. En cada periodo se midió la condición corporal (CC: 1-5) de cada vaca y se tomó el tamaño del cuerpo lúteo (CL: Grande \geq 1,8 cm; Mediano = 1,5-1,8 cm; Chico < 1,5 cm) al momento de la transferencia. La variable respuesta fue la preñez a los 100 días post transferencia. Para el análisis estadístico se utilizó el procedimiento Proc Mixed de SAS, considerando cada corral como unidad experimental, los tratamientos como efectos fijos y cada período como efecto aleatorio, utilizando el período como repeticiones.

Resultados y Discusión

No se observó significativa ($P>0,05$) entre la distintas CC, CL e interacción entre CC \times CL sobre el % de preñez. La distribución de la condición corporal de las vacas fue la siguiente: 2% con CC de 3; 20% con CC de 3,5; 46% con CC de 4; 27% con CC de 4,5 y 6% con CC de 5. En promedio, durante los tres periodos, se descartó el 17% de las vacas debido al tamaño del CL, resultando en un promedio de 206 vacas por período y tratamiento. Hubo un 8% de vacas con CL chico, un 31% con CL mediano y un 61% con CL grande. No hubo diferencias significativas ($P>0,05$) entre los tratamientos al Día 34 (Tabla 1). Sin embargo, al Día 100, cuando se confirmó la preñez, se observó una diferencia significativa ($P<0,01$), con un 20,6% más de preñeces en el tratamiento con grasa by-pass en comparación con el control. Este resultado es similar al reportado por Cappelozza *et al.* (2021), quienes observaron un incremento del 25% en la preñez utilizando grasa insaturada en inseminación artificial. Esto sugiere que la grasa by-pass podría ayudar a mantener la preñez. Según Cooke (2019), el 70% de las preñeces confirmadas alrededor del día 30 se mantienen, indicando que la mayoría de las pérdidas ocurren en este período. Por lo tanto, la suplementación con grasa by-pass, que aporta ácidos grasos esenciales, podría estar ayudando a mantener preñeces que de otra manera se hubieran perdido.

Tabla 5. Efecto de la suplementación con grasa by-pass sobre el porcentaje de preñez al día 34 y 100 post transferencia.

Preñez	Control	Grasa By-Pass	P-Value
Día 34	43,8%	44,4%	>0,05
Día 100	31,1% b	37,5% a	<0,01

El análisis del efecto de la CC y del tamaño de los CL sobre las pérdidas de preñez entre el Día 34 y el Día 100 no mostró diferencias significativas ($P>0,05$).

Conclusiones

La suplementación con grasa insaturada protegida en vacas receptoras de embriones mejora la tasa de preñez al día 100 post transferencia, sugiriendo que esta estrategia nutricional puede ser beneficiosa para mantener la preñez en comparación con el tratamiento de control. Esto podría representar una herramienta valiosa para optimizar los programas de transferencia embrionaria y mejorar la eficiencia reproductiva en la ganadería bovina para carne.

Bibliografía

Cooke (2019). *J. Anim. Sci.* 97:485–495.
Cappelozza *et al.* (2021). *Animals*, 11, 1764.

NA 58 Impacto de la proteína pasante y del estrés térmico sobre la producción de lecheCamarasa J^{12*}, Auil M¹, Bogni A¹, Velazco J³, Ciuffolini A¹¹TEKNAL, ²RIZOBACTER-UNNOBA, ³INTA

*E-mail: camarasajoni@gmail.com

*Impact of bypass protein and heat stress on milk production***Introducción**

La proteína pasante (PP o PNDR) mejora la eficiencia en la utilización de proteínas en la dieta de vacas lecheras al evitar la degradación ruminal y aumentar la disponibilidad de aminoácidos para la síntesis de proteínas en la glándula mamaria. Esto se traduce en una mejor producción láctea y calidad de leche, especialmente en condiciones termoneutras. Sin embargo, en situaciones de estrés térmico, el suministro de PNDR podría mitigar parcialmente los efectos negativos al mantener una mayor disponibilidad de aminoácidos esenciales, aunque la respuesta puede ser variable y depender de la intensidad del estrés térmico (Schneider *et al.*, 1988; West, 2003). Se utiliza el Índice de Temperatura Humedad (ITH) como herramienta para evaluar el estrés térmico en las vacas, considerándose un síntoma de estrés cuando el ITH supera los 68. Se hipotetiza que el uso de PNDR las vacas de alta producción y con estrés térmico responden a una mayor PL. El objetivo del estudio fue investigar el impacto de la PNDR en la dieta sobre la producción de leche, teniendo en cuenta el ITH como factor adicional.

Materiales y Métodos

El ensayo se llevó a cabo en el tambo comercial "Mareuba" en Rio IV, utilizando 251 vacas en producción (Grupo: elite; > 45 lts/día/vc) con al menos una lactancia. Todos los animales permanecieron en un sistema dry-lot durante el experimento. La variable respuesta fue la producción diaria de leche por vaca (PL), registrándose también los días en lactancia (DEL) y el ITH medio. Se dividió a las vacas en dos grupos en función de los DEL: -70 y +70. No se utilizó un testigo simultáneo debido a la naturaleza del tambo comercial. Los tratamientos (Trat) consistieron en dos etapas: Sin Proteína Pasante (SPP) del 12-11-20 al 23-11-20, y Con Proteína Pasante (CPP) del 01-12-20 al 23-12-20 administrados en una dieta total mezclada (TMR). Durante la etapa SPP, los animales estuvieron 5 días con un ITH > 68, con un máximo de ITH= 74,7, mientras que durante la etapa CPP los animales estuvieron 13 días con un ITH > 68 con un máximo de ITH: 77,3. El consumo promedio diario por animal fue de 31,8 Kg de MS (medido en forma grupal) y la PL fue el promedio de 3 ordeñes diarios. La dieta se mantuvo constante (FDN= 29,2%; FDA= 18,0%, PB= 18,5%, EM: 2,44 Mcal/kg MS) en ambos períodos, con la única diferencia de reemplazar 2 kg de Harina de Soja (SPP) por 2 kg de PNDR (CPP, i.e. soja tostada por 3 h), ambas dietas fueron isoproteicas. Las características de la proteína pasante fueron: PB= 52,4%, PDR= 52,6%; PNDR= 47,4%; digestibilidad intestinal= 81,8%; digestibilidad en el tracto total= 91,4%. Para el análisis estadístico, se utilizó un Modelo Mixto para mediciones repetidas en el tiempo, siendo el animal la UE y el ordeño diario la repetición, ajustando correlaciones temporales inducidas por tratamientos sucesivos y ordeñes repetidos, permitiendo distintos niveles de variabilidad entre animales y ajustando la PL por diferencias en DEL e ITH.

Resultados y Discusión

Se observó una interacción significativa entre los Trat y los DEL ($P < 0,05$; ver Tabla 1). No se observó un efecto significativo en la PL

($53,8 \pm 0,4$ lts/día/vc; $P > 0,05$) entre los diferentes tratamientos ni entre los DEL. Esto posiblemente se deba al hecho de que los animales que recibieron el tratamiento CPP estuvieron sometidos a un estrés térmico mayor que aquellos que estuvieron SPP.

Tabla 6. Efecto del tratamiento (Sin Proteína Pasante (SPP) y Con Proteína Pasante (CPP)) y de los días en leche (DEL) sobre la producción de leche (PL, lts/día/vc). Se muestran los valores promedios \pm Desvío estándar.

DEL	Tratamientos			
	SPP +70	CCP -70	SSP -70	CCP +70
PL, lts/día/vc	54,4 \pm 7,4	53,8 \pm 8,0	53,5 \pm 5,5	53,3 \pm 7,3

Además, tanto las variaciones en los DEL como en el ITH tuvieron un impacto significativo en la PL ($P < 0,05$; ver Tabla 2). Se observó que en condiciones de ITH medio = 60, el mayor efecto del tratamiento CPP se evidenció, particularmente en vacas con -70 DEL, observando un aumento de 1,3 lts/día/vc ($P < 0,05$).

Tabla 7. Efecto del tratamiento (Sin Proteína Pasante (SPP) y Con Proteína Pasante (CPP)), los días en leche (DEL) y del Índice de Temperatura Humedad (ITH) sobre la producción de leche (PL, lts/día/vc). Se muestran los valores promedios \pm Desvío estándar ($P < 0,05$).

ITH	DEL	SPP	CCP
60	-70	53,6 \pm 0,8 b	54,9 \pm 2,2 a
60	+70	54,1 \pm 0,8	54,0 \pm 1,9

Conclusiones

A pesar de no haber diferencias significativas en la PL entre los tratamientos y los DEL, se sugiere que el estrés térmico pudo haber influido en los animales bajo el tratamiento CPP. Hubo una interacción significativa entre los Trat. y los DEL, donde tanto las variaciones en los DEL como en el ITH afectaron la PL. Además, se observó que el impacto del ITH y los DEL en la PL varió según el tratamiento, siendo el tratamiento CPP más efectivo en condiciones de ITH medio = 60, especialmente en vacas con -70 DEL.

Bibliografía

Schneider *et al.* (1988). J. Dairy Sci. 71(1), 296-306.
West (2003). J. Dairy Sci. 86(6), 2131-2144.

Agradecimientos

Agradecemos al propietario del tambo Mareuba y a Emanuel Pallanza por su colaboración durante el ensayo, facilitando instalaciones, tiempo, logística e información.

NA 59 Uso de bagazo cervecero para el desarrollo de una ración local para aves de postura en Santa CruzSeeber GA^{1*}, Larrosa CE², Christiansen R⁴, Surraco CA³, Haro Gomez HM², Nuñez M¹¹ EEA Santa Cruz Producción Agropecuaria ² INTA AER Río Gallegos³ EEA Santa Cruz - PIT Santa Cruz Oeste ⁴ INTA AER Río Turbio

*E-mail: seeber.german@inta.gov.ar

*Use of Brewer's Spent Grain for the Development of a Local Ration for Laying Birds in Santa Cruz***Introducción**

En Santa Cruz, una de las principales percepciones negativas por parte de los productores avícolas para producción de huevos es la incidencia del costo de alimentación. La ubicación geográfica de Santa Cruz con respecto a los centros de producción de cereales, oleaginosas y de elaboración masiva de alimentos para animales domésticos, incrementa en forma significativa los costos de logística y flete. Durante mucho tiempo se ha generado información respecto a la producción de granos y cereales de invierno en los valles irrigados de la provincia para el aprovechamiento animal.

Al considerar las concentraciones de energía y proteína de los cereales de invierno y leguminosas anuales cultivadas en Santa Cruz, y los requerimientos energéticos para un ave de postura, se podrían dar las condiciones para elaborar/generar una ración con ingredientes generados exclusivamente en el territorio provincial (Utrilla *et al* 2016). Como complemento, el bagazo cervecero, subproducto de la industria cervecera, permitiría reducir de manera significativa la incidencia de costos, como alternativa concreta como fuente proteica disponible a bajo costo a nivel regional (Larrosa *et al* 2023).

El objetivo de este trabajo fue evaluar la respuesta de una dieta conformada a partir de bagazo cervecero, cebada y arveja como alternativa local para alimentación de aves de postura.

Materiales y Métodos

En el Centro Multiplicador de Aves (**CMA**) de la EEA INTA Santa Cruz, sobre el lote de gallinas ponedoras negra INTA (n= 60), con 32 semanas de vida cumplidas (octubre, 2022) y ruptura de postura en semana 20 se conformaron dos lotes: BAGAZO n= 40 y TESTIGO n= 20. Previo período de acostumbramiento de 7 días, al lote BAGAZO se suministró una ración, previamente molida, mezclada y con tamaño homogéneo, conformada por 30% bagazo cervecero (2,6 MCal EM/Kg MS y 21% PB), 26% grano de arveja (2,8 MCal EM/Kg MS y 21% PB, sin desactivar), 36% grano de cebada (2,7 MCal EM/kG MS y 9.6 % PB), 5% conchilla, 3% harina de hueso y 1% de sal. En términos promedio la ración elaborada presenta 2,5 MCal EM/Kg Ms, 15% PB y 3% calcio. Mientras que el TESTIGO, recibió alimento balanceado Molisud (2,7MCal EM/Kg MS y 17% PB). En ambos casos se ajustó la ración al 7% del peso vivo, con un promedio de oferta diario de 0,16 Kg. Es importante destacar que se utilizó un proceso de estabilización y secado para el bagazo cervecero según procedimiento aconsejado por Larrosa *et al* (2022).

Todos los animales ingresaron al período al ensayo con plan sanitario básico, en condiciones corporales normales, con disponibilidad de agua sin restricción y manejo de luz equivalentes según recomendado para la fecha en esa latitud. De forma complementaria durante el ensayo se revisaron la cloaca con frecuencia quincenal. Para ambos lotes, una vez estabilizada la postura, se registró semanalmente: porcentaje de postura (**PP**); y, quincenalmente, peso vivo (**PV**), peso medio de huevo (**PMH**) y calidad de color de yema (**CCY**). Se realizó una prueba "t" para diferencias de medias vinculada a la variable PP.

Resultados y Discusión

En 63 días de seguimiento de ambos lotes, las medias semanales de PP para el TESTIGO fue 76,6% (± 5,5) en comparación con lote BAGAZO 70,8% (± 2,9), con diferencias significativas para prueba de diferencias de medias ($P < 0,01$) a favor de testigo. Respecto al PV, con la misma tendencia de significancia, registró una media de 2,22 Kg (± 0,25) Kg para BAGAZO y 2,35 (± 0,23) Kg para testigo. Respecto a PMH no se registraron diferencias significativas, en función de los valores obtenidos con una media igual a 65,5 g para ambos casos. En tanto la CCY varió en ambos grupos de manera similar entre los valores de 6–8. Se observó selección negativa de granos de arvejas despreciándola parcialmente, en el lote BAGAZO.

Conclusiones

La ración formulada a base de bagazo cervecero, cebada y arveja registraron valores de postura inferiores a los establecidos por la ración a base de alimento balanceado. Los valores medios de PP para ambos tratamientos están por debajo del considerado medio para el CMA (88%). Esto podría deberse a la presencia de factores anti calidad presentes en la cebada y en la arveja.

Recomendamos ampliar la exploración de alternativas y la incorporación de aditivos que permitan un mejor aprovechamiento.

Agradecimientos

A "Cervecería Emperador" quienes nos brindaron el bagazo de cerveza gratuitamente para el desarrollo de este trabajo. A Guillermo Clifton, recientemente jubilado de INTA por sus aportes y tiempo dedicado a la experiencia y a Agustín Ablando, asesor privado, por sus aportes.

Proyectos vinculados

Proyecto Local 2023-pl-91-402 Bioeconomía circular.

Bibliografía

Larrosa CE *et al.* (2022). Periurbanos hacia el consenso 2022. Larrosa CE *et al.* (2023). RAPA Vol. 43
Utrilla V *et al.* (2016). INTA Informe Técnico.

NA 60 Inclusión de Bagazo cervecero y Cebada en dietas de gallinas ponedoras al sur de Santa CruzSeeber GA^{1*}, Larrosa CE², Christiansen R⁴, Surraco CA³¹ EEA Santa Cruz Producción Agropecuaria ² INTA AER Río Gallegos ³ EEA Santa Cruz - PIT Santa Cruz Oeste ⁴ INTA AER Río Turbio

*E-mail: seeber.german@inta.gob.ar

*Inclusion of Brewer's Spent Grain and Barley in Diets of Laying Hens in the South of Santa Cruz***Introducción**

En los últimos años productores de Santa Cruz incrementaron la producción de huevos como complemento a la producción frutihortícola durante el período de bajas temperaturas (estaciones otoño-invierno). La producción de huevos les permite mantener ingresos y continuidad comercial cuando disminuye la capacidad productiva de las huertas. Este incremento se debe a la presencia del Centro Multiplicador Avícola de la Estación Experimental Agropecuaria INTA Santa Cruz, impulsado a través de ProHuerta (MDS/INTA) desde el 2009, que distribuye pollitas BB negra INTA en toda la provincia.

Una de las principales dificultades para los productores, por su ubicación geográfica respecto a los centros de producción de cereales, oleaginosas y de productos nutricionales para animales de granja, es el alto costo del alimento balanceado y su impacto en el resultado económico de la producción. El cultivo de granos y cereales de invierno en valles irrigados en la provincia, como la cebada, presenta resultados promisorios para el aprovechamiento en la producción animal (Utrilla *et al.* 2016). Por ello se generaron, desde INTA, alternativas basadas en el aprovechamiento de cebada cervecera cultivada en la zona y un subproducto de la industria local, como el bagazo cervecero que podría contribuir a resolver esta situación (Larrosa *et al.* 2023). El objetivo del trabajo fue evaluar la respuesta productiva de gallinas ponedoras Negra INTA en su etapa de postura a partir de una ración en base de cebada, bagazo cervecero y alimento balanceado.

Materiales y Métodos

En el establecimiento "Chacra Don Pino" (51°38'13" S 69°16'24" O), Río Gallegos, se realizó la presente experiencia sobre un lote de gallinas ponedoras negra INTA (n=30), con 32 semanas de vida y ruptura de postura en el mes de agosto. Con un porcentaje de postura (PP) medio de 55%. Se conformaron dos lotes: **BAGAZO** n=15 y **TESTIGO** n=15. Previo período de acostumbamiento de 7 días, al lote BAGAZO se suministró una ración de tamaño homogéneo y previamente mezclada, conformada por 66% alimento balanceado ponedoras Molisud, 20% bagazo cervecero seco (2,6 MCal EM/Kg MS y 21% PB), 12% grano de cebada (2,7 MCal EM/Kg MS y 9,6 % PB), harina de hueso 0,3%, conchilla 2,1% y sal 0,2%. Mientras que el TESTIGO, recibió solo alimento balanceado Molisud (2,7 MCal EM/Kg MS y 9,6 % PB). En ambos casos se ajustó la ración al 7% del peso vivo, con un promedio de ofrecimiento diario de 0,16 Kg. Es importante destacar que se utilizó un proceso de estabilización y secado para el bagazo cervecero según procedimiento aconsejado por Larrosa *et al.* (2022).

Todos los animales ingresaron al período al ensayo con plan sanitario básico, con disponibilidad de agua sin restricción y manejo de luz equivalentes según recomendado para la fecha en esa latitud.

Para ambos lotes, una vez estabilizada la postura, se registró semanalmente, porcentaje de postura (PP); y quincenalmente, peso vivo (PV), peso medio de huevo (PMH) y calidad de color de

yema (CCY). Se realizó una prueba "t" para diferencias de medias vinculada a la variable PP.

Resultados y Discusión

En 98 días de comparación entre tratamientos, con posturas estabilizadas, las medias semanales del PP para el TESTIGO fue 94,2 % ($\pm 2,6$) en comparación con lote BAGAZO 89,2 % ($\pm 5,9$), con diferencias significativas para prueba de diferencias de medias ($P = 0,02$). Respecto al PV también presentó diferencias ($P < 0,01$) a favor del BAGAZO con una media de 2,18 vs 2,08 Kg para TESTIGO

Respecto a PMH, los resultados muestran para BAGAZO 68,9 (5,5) g/huevo y 71,1 (6,5) g/huevo para TESTIGO, con diferencias significativas para este último ($P = 0,03$). En tanto la CCY resultó similar entre los valores de 6 – 8. No se registraron diferencias de consumo y/o selección de alimento según el caso.

Tabla 1. Resumen de variables medidas para cada tratamiento. $P < 0,05$ indica diferencias significativas.

Variable	Testigo	Bagazo	p-valor
PP (%)	94,2 \pm 2,6)	89,2 \pm 5,9)	0,02
PV (Kg)	2,08 0,19	2,18 (0,18)	< 0,01
PMH (g)	71,1 (6,5)	68,9 (5,5)	0,03
CCY	6-8	6-8	-

PP (%) Porcentaje de postura, PV (Kg) Peso Vivo, PMH (Peso medio de huevo), CCY (Calidad de color de yema).

Conclusiones

Los resultados indican la necesidad de seguir explorando alternativas que mejoren el ajuste y la respuesta de las aves ante el agregado de bagazo cervecero y cebada en la dieta, principalmente en el Porcentaje de postura y peso medio del huevo.

Agradecimientos

A "Cervecería Emperador" que nos brindó el bagazo de cerveza gratuitamente para el desarrollo de este trabajo. A los productores Mónica, Alberto y José por la dedicación y el compromiso. A nuestros compañeros Francisco Milicevic, Jorge Santana, Manuel Gil y Hector Haro.

Proyectos vinculados

Proyecto Local 2023-pl-91-402 Bioeconomía circular

Bibliografía

Larrosa CE *et al.* (2022). Periurbanos hacia el consenso Larrosa CE *et al.* (2023). RAPA Vol. 43
Utrilla V *et al.* (2016). INTA Informe Técnico

NA 61 Efecto del espacio de comedero sobre la ganancia de peso y la conversión de novillos en terminación con una dieta sin fibra larga *ad libitum*

Arroquy JI^{1,2,3}, Coria ML¹, Del Campo DM¹

¹EEA C. Naredo, INTA; ²CONICET; ³Dpto. Agronomía UNS

*E-mail: arroquy.jose@inta.gob.ar

Effect of feedbunk space on daily gain and feed efficiency of beef steers feeding with an ad libitum diet without roughage fiber

Introducción

El suministro de dietas sin fibra larga en silos autoconsumo (SA) se utiliza de forma generalizada en los sistemas de invernada debido a los bajos requerimientos de maquinaria y mano de obra. Sin embargo, no abundan estudios que evalúen la eficiencia de estos sistemas. Toffaletti *et al.* (2015) no encontraron diferencia en aumento de peso (AMD), engrasamiento y conversión alimenticia (CA) comparando SA vs. suministro diario de una dieta concentrada sin fibra. Por otra parte, no abundan trabajos que evalúen el espacio medio de comedero (EMC) asignado por animal y su relación sobre la respuesta animal. Vogel (2019) no observó diferencias significativas en AMD de novillos en terminación con EMC de 2,5 a 15 cm por animal en SA, sin embargo, no evaluó el consumo de MS (CMS), la CA ni características de la res. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto del EMC sobre el AMD, el CMS, la CA y parámetros de la res de novillos pesados en terminación en SA.

Materiales y Métodos

Setenta y ocho novillos Angus fueron asignados a tres tratamientos (26 novillos por tratamiento) de espacio medio de comedero (EMC, cm/animal): 3,8, 7,6, y 11,4 cm/animal. Los tratamientos de EMC se generaron asignando 1, 2, y 3 comederos inteligentes – Unidad de Eficiencia, INTA EEA C. Naredo, Guaminí, Buenos Aires, en seis grupos de 13 novillos al azar a cada tratamiento. Luego de una etapa de adaptación gradual a la dieta (14 d), los novillos fueron alimentados *ad libitum* con una ración sin fibra larga (90% grano entero de maíz + 10% concentrado para terminación; 32% proteína bruta, 2,09 Mcal EM/kg MS, 3,13% calcio, 0,69% de fósforo y 0,03% de monensina sódica). El período total del estudio fue de 65 d. El peso vivo inicial y final fue registrado luego de 12 h de ayuno. El área de ojo de bife (AOB) y espesor de grasa dorsal (EGD) se evaluó mediante ultrasonografía y el rendimiento de carcasa (RC) a faena se evaluó en 48 novillos (16 por tratamiento). El CMS se estimó mediante los registros de consumo de la dieta fresca corregida por el contenido de MS de una muestra compuesta semanalmente. La unidad experimental fue cada grupo de novillos. Los resultados del estudio fueron sometidos a análisis de la varianza mediante el PROC MIXED de SAS.

Resultados y Discusión

El EMC en autoconsumo no afectó el peso vivo final, el AMD, CMS, y la CA (Tabla 1). Lo observado en peso vivo final y AMD coincide con lo observado por Vogel *et al.* (2015) en SA con una dieta concentrada sin fibra y un rango de EMC de 2,5 a 15 cm por animal. Sin embargo, en ese trabajo no se evaluó CMS y CA. En el presente estudio, el CMS no difirió entre tratamientos lo que se condice con lo observado en AMD y la CA. Las variables relacionadas con las características de la res, RC, AOB y EGD no difirieron entre tratamientos (Tabla 2). El nivel de engrasamiento y el desarrollo del área de ojo de bife fue similar entre tratamientos.

Tabla 1. Peso vivo (PV), aumento medio diario de peso vivo (AMD), consumo de MS (CMS), conversión alimenticia (CA) según el espacio medio de comedero (EMC) en autoconsumo sin fibra larga.

Variables	EMC, cm/animal			EEM	Valor-P
	3,8	7,6	11,4		
PV-inicial, kg	394,7	384,8	396,8	8,5	0,51
PV-final, kg	476,5	480,3	479,2	5,3	0,86
AMD, g/d	1298	1357	1339	82	0,86
CMS, kg/d	9,57	9,47	8,99	0,38	0,45
CA, kg MS/kg AMD	7,58	7,09	6,90	0,43	0,49

EEM: error estándar de la media

Tabla 2. Rinde de carcasa (RC), área de ojo de bife (AOB), y espesor de grasa dorsal (EGD) en novillos en terminación con distintos espacio medio de comedero (EMC) en silo autoconsumo.

Variables	EMC, cm/animal			EEM	Valor-P
	3,8	7,6	11,4		
RC, %	55,3	56,4	56,0	0,87	0,67
AOB final, cm ²	55,2	56,2	58,9	1,5	0,17
EGD final, mm	5,55	5,65	5,48	0,12	0,62

EEM: error estándar de la media

Conclusiones

En base a los resultados de este estudio se concluye que con espacios restringidos de SA a 3,8 cm/novillo pesado no se recienta la ganancia de peso y conversión de dietas concentradas sin fibra en comparación con 7,6 y 11,4 cm/animal

Bibliografía

Toffaletti JR (2017). Tesis MS – UNMDP.

Vogel T (2019) Tesis Grado – UNS – Dpto. Agronomía.

Agradecimientos

Este trabajo se enmarca dentro de las actividades previstas en el Convenio AACREA -INTA C. Naredo (N°26368) financiadas en forma conjunta.

NA 62 Efecto de la dieta en la composición multielemental de sangre y suero de gallinas ponedoras evaluada por TXRF

Basso IM*, Huertas MP, Véliz F, Lorenzo DS, Dores Y

División Aplicaciones Pecuarías, Centro Atómico Ezeiza, Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA).

*E-mail: marilinabasso@cnea.gov.ar

*Effect of diet on the multielemental composition of blood and serum of laying hens evaluated by TXRF***Introducción**

Los minerales son importantes para la dieta de las gallinas ponedoras para obtener huevos de alta calidad. Los minerales que las aves de corral necesitan para su nutrición en grandes cantidades (mg o g por día) se denominan macrominerales como calcio (Ca) y potasio (K), entre otros y los minerales traza se requieren en cantidades mucho más pequeñas (microgramos por día o menos) como cobre (Cu), hierro (Fe), manganeso (Mn), selenio (Se) y zinc (Zn). El objetivo de este trabajo fue realizar un estudio piloto acerca del efecto de dos dietas en la composición elemental de sangre y suero de gallinas ponedoras.

Materiales y Métodos

En el marco del Protocolo 8-23 CICUAL-CNEA se realizó un ensayo con 12 gallinas en total Isa Brown de 28 semanas de edad alojadas en 2 corrales con 6 aves cada uno, en galpón y asignadas al azar a dos tratamientos (n=6): **A**) alimento balanceado, compuesto por 16,5% PB, 3,5% extracto etéreo %, 5% fibra cruda y 11% de minerales totales; y **B**: maíz entero. Lamentablemente la caracterización química de ambos tratamientos se encuentra en vías de análisis al momento de esta publicación. A los 30 días se extrajeron 5 ml de sangre por venopunción braquial, y se colocaron en tubos con heparina de litio como anticoagulante para sangre entera, y sin anticoagulante para la extracción de suero. Mediante la técnica analítica multielemental Fluorescencia de Rayos X por Reflexión Total (TXRF) se evaluaron las variables K, Ca, Cr, Mn, Fe, Cu, Zn, Se, Br, Rb y Sr. La sangre entera se analizó el mismo día de extracción, y el suero se conservó en heladera hasta su análisis dentro de las 72 h. Se utilizó para ello un espectrómetro S2 Picofox con su calibración interna, verificada con soluciones estándares Merck Certipur, utilizándose la técnica de dilución, previo agregado del estándar interno Ga 1000 mg/l Merck Certipur, trazable al NIST. Se realizaron los controles de calidad del instrumento de medición como corrección de ganancia, resolución espectroscópica,

sensibilidad y precisión de la cuantificación (ICP multi-element standard IV Merck Certipur y NIST Traces Water 1640).

El análisis de los datos se realizó con el programa estadístico Infostat. Se compararon los valores de las concentraciones elementales en sangre y en suero de los dos tratamientos mediante la prueba T de Student para muestras independientes para un nivel de significancia del 0,05.

Resultados y Discusión

En la Tabla 1 se muestran concentraciones de las variables evaluadas. Los datos de composición elemental de sangre entera de gallinas ponedoras son escasos; los valores hallados en este trabajo concuerdan con lo reportado para aves en suero por Lebedev *et al.* (2023). En sangre entera se hallaron diferencias significativas entre tratamientos para las variables K, Cr, Mn, Fe, Cu, Zn y Sr ($P \leq 0,05$); para las variables Ca, Se, Br y Rb no hubo diferencias ($P > 0,05$); previamente se comprobó normalidad para todas las variables con la prueba Shapiro-Wilks modificado.

En las muestras de suero se hallaron diferencias significativas para las variables Cu, Se, Br y Sr; no se hallaron diferencias para K, Ca, Mn, Fe y Zn. Se comprobó normalidad para todas las variables excepto para Mn, por lo cual se realizó la prueba de Wilcoxon ($P > 0,05$). Cr y Rb estuvieron por debajo del límite de detección de la técnica. Alta dispersión se halló para algunas variables. En el caso de Fe y Zn en suero, podría haber efecto de hemólisis aunque no se detectó visualmente. La variabilidad entre individuos explicaría restantes valores.

Conclusiones

El efecto de dos dietas en la composición elemental se pudo comprobar con mayor cantidad de variables en la evaluación de sangre de gallinas ponedoras.

Bibliografía

Lebedev *et al.* (2023). *Veterinary World*, 16(7): 1512-1519

Tabla 1. Concentración elemental en mg/l obtenida por TXRF de sangre entera y suero provenientes de los tratamientos alimento balanceado y maíz entero. Se muestran los valores promedios \pm D.E. (n=6). Letras diferentes indican diferencias significativas entre tratamientos ($P < 0,05$).

Variable	Sangre entera		Suero	
	Balanceado	Maíz	Balanceado	Maíz
K	1500,14 \pm 106,05a	1169,49 \pm 170,08b	176,28 \pm 23,84a	157,41 \pm 26,79a
Ca	132,27 \pm 34,33a	90,83 \pm 38,09a	184,44 \pm 43,01a	137,82 \pm 44,28a
Cr	0,44 \pm 0,10a	0,29 \pm 0,07b	< LDD	< LDD
Mn	0,48 \pm 0,09a	0,37 \pm 0,06b	0,069 \pm 0,020a	0,085 \pm 0,015a
Fe	375,50 \pm 25,40a	325,14 \pm 35,26b	5,51 \pm 2,07a	2,71 \pm 2,72a
Cu	0,29 \pm 0,05a	0,16 \pm 0,03b	0,23 \pm 0,03a	0,16 \pm 0,06b
Zn	7,13 \pm 1,19a	5,10 \pm 1,42b	3,84 \pm 1,56a	2,44 \pm 1,25a
Se	0,18 \pm 0,05a	0,21 \pm 0,03a	0,15 \pm 0,04a	0,20 \pm 0,01b
Br	12,79 \pm 2,63a	15,41 \pm 5,10a	13,69 \pm 2,12a	21,21 \pm 6,14b
Rb	1,04 \pm 0,10a	0,97 \pm 0,26a	< LDD	< LDD
Sr	0,27 \pm 0,06a	0,14 \pm 0,06b	0,53 \pm 0,06a	0,17 \pm 0,05b

<LDD= menor al límite de detección

NA 63 Postbióticos obtenidos por irradiación gamma en suplementación de abejasBasso IM^{1*}, Pinto J¹, Pawlak E², Lorenzo DS¹¹ División Aplicaciones Pecuarias, Centro Atómico Ezeiza, Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA).² Sección Dosimetría Altas Dosis, Centro Atómico Ezeiza, Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA).

*Email: marilinabasso@cnea.gob.ar

*Postbiotics obtained through gamma irradiation in bee supplementation***Introducción**

El polen es la principal fuente proteica para *Apis mellifera*; su escasez en cantidad y calidad es suplida por los apicultores con otra fuente como la harina de soja. Con esta práctica, el equilibrio del microbioma intestinal de las abejas puede modificarse generando estrés nutricional y afectando negativamente la performance productiva y sanitaria de las colonias. Como estrategia de regulación de la microbiota, la utilización de los probióticos puede resultar un método sostenible para mejorar esta performance. Los posbióticos, preparaciones de microorganismos inanimados y/o sus componentes, también pueden brindar beneficios a su huésped.

En este trabajo se evaluó el efecto de un suplemento proteico probiótico, fermentado con bacterias ácido lácticas (BAL) activas versus suplemento postbiótico, BAL inactivadas por irradiación gamma, en parámetros de fortaleza de las abejas e incidencia de la enfermedad *Nosema* sp.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en el predio del Centro Atómico Ezeiza (CAE) a finales del invierno. Se homogeneizaron en población, cría y reservas de alimentos 20 colonias de abejas con reinas de igual edad provenientes del mismo apiario. A 1,6 kg de pasta de soja se le incorporó en un 10% un inóculo inicial formado por leche de harina de soja incubada 48 hs a 37°C con 1 gramo de fermento comercial liofilizado para elaborar yogur (Yogur Now®) con las siguientes cepas probióticas: *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus rhamnosus*, *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium animalis*, *Lactobacillus bulgaricus*, y *Streptococcus thermophilus*. Luego se fraccionó en 8 bolsas rotuladas y cerradas de 200 gr cada una y se cultivó en estufa a 37°C durante 48 hs. El recuento en placa de agar MRS de la pasta fermentada fue de $1,23 \times 10^{11}$ UFC/gr. En la Planta de Irradiación Semi-Industrial (PISI) se inactivaron con radiación gamma a una dosis de 25 kGy 4 bolsas de pasta de soja fermentada, y 4 bolsas se reservaron con las bacterias activas. De la misma forma, para el control negativo se preparó 1,6 kg de pasta de soja sin inóculo y se racionó en 8 bolsas rotuladas con 200 gr cada una; 4 bolsas se irradiaron con dosis de 25 kGy y 4 se reservaron sin irradiar. Los tratamientos con 4 repeticiones cada uno se identificaron como **INE** (inoculado esterilizado), **IN** (inoculado), **SISE** (sin inocular sin esterilizar), **SIE** (sin inocular esterilizado) y **NAT** (control natural sin pasta de soja); el suplemento se administró por única vez. Se midió el consumo

cada 3 días en promedio y se recabaron datos de los parámetros de fortaleza de colonia cada 8 días durante 30 días; para estimar los parámetros de área de cría abierta, cría sellada y área de polen, se utilizó una cuadrícula de acetato con 24 secciones de 34 cm², equivalente a la superficie de una cara de un panal Langstroth estándar (816cm²). Para estimar el parámetro población se consideró que un panal Langstroth completamente cubierto con abejas en ambas caras equivale a 2430 abejas. Antes y después del ensayo (pre y post tratamiento) se extrajeron 60 abejas pecoreadoras por colonia para evaluar carga esporular de *Nosema* sp. Los resultados se procesaron con el programa estadístico Infostat®. Se realizó un ANAVA a una vía para las variables área de cría abierta y consumo. Para la variable población e incidencia de *Nosema* sp se aplicó test de Kruskal-Wallis.

Resultados y Discusión

El tratamiento IN mostró un incremento significativo del área de cría abierta respecto al NAT (*P*-valor: 0,0270, α : 0,05). Tanto el tratamiento IN como el INE muestran un incremento significativo de la población de abejas adultas respecto al NAT (*P*-valor: 0,0013, α : 0,05). El INE fue el tratamiento más consumido mostrando diferencias significativas respecto de los restantes (*P*-valor: 0,0010, α : 0,05), lo que indicaría una preferencia por la pasta irradiada (postbiótico); estos datos concuerdan con otros autores (García-Vicente *et al.*, 2023) donde el tratamiento de jarabe con postbióticos fue el más consumido. No hubo diferencias significativas entre tratamientos al evaluar la incidencia de *Nosema* sp en las colonias.

Conclusiones

La continuidad de esta experiencia con la repetición del ensayo en época otoñal podría dar más información acerca del efecto de probióticos y postbióticos sobre parámetros de fortaleza y sanidad de colonias de abejas.

Bibliografía

García-Vicente EJ *et al* (2023) Research in Veterinary Science **159**, 237-243.

Tabla. Parámetros de fortaleza de colmenas. Se muestran valores promedio \pm DE (n=4). Letras diferentes indican diferencias significativas entre tratamientos.

Parámetro	NAT	INE	IN	SISE	SIE
Área cría abierta (cm ²)	478 \pm 72 ^a	670 \pm 112 ^a	775 \pm 165 ^b	554 \pm 140 ^a	489 \pm 149 ^a
Área cría sellada (cm ²)	447 \pm 49 ^a	542 \pm 153 ^a	601 \pm 270 ^a	521 \pm 170 ^a	362 \pm 133 ^a
Área polen (cm ²)	172 \pm 66 ^a	180 \pm 79 ^a	194 \pm 121 ^a	172 \pm 108 ^a	157 \pm 130 ^a
Consumo pasta (g)	-	124 \pm 72 ^b	71 \pm 26 ^a	66 \pm 30 ^a	64 \pm 27 ^a
Población (abejas)	7695 \pm 573 ^a	9113 \pm 234 ^b	9315 \pm 573 ^b	7948 \pm 506 ^a	7290 \pm 0 ^a

NAT: control natural sin pasta de soja; INE: inoculado esterilizado; IN: inoculado; SISE: sin inocular sin esterilizar; SIE: sin inocular esterilizado.

NA 64 Predicción de la eficiencia productiva en un sistema de engorde a corral de San Luis, ArgentinaPanza AA^{1*}, Privitello MJL¹, Leporati JL¹¹Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias. Universidad Nacional de San Luis

*E-mail: aapanza@email.unsl.edu.ar

*Prediction of productive efficiency in a San Luis, Argentina, feed-lot system***Introducción**

Un feedlot tiene como metas obtener alta producción y calidad de carne por animal y alta eficiencia de conversión (kilos de alimento /kilo de carne) (Gil, 2005). Se entiende por eficiencia productiva (ECA) a la capacidad de conversión del alimento consumido en kg de peso vivo. Di Marco (2006) sostiene que en la eficiencia hay aspectos inherentes al alimento, y suministro del mismo, así como también inherentes al metabolismo del animal. En cuanto al alimento, son importantes tanto el balance de la dieta como un alto consumo, pero que no sea ad-libitum ya que se ha observado que la máxima conversión se logra suministrando el alimento al 90% del consumo potencial. El objetivo de este trabajo fue proponer distintos modelos matemáticos que ajusten parsimoniosamente a los datos, compararlos y establecer cuál o cuáles explican mejor, estadísticamente el comportamiento de ECA.

Materiales y Métodos

La investigación se realizó con datos de 219 planillas de cierre (año 2016) del sistema de engorde a corral que se lleva a cabo en el establecimiento Ser Beef SRL (33º 23' latitud sur, 65º 53' longitud oeste). La variable respuesta fue ECA. Las variables explicativas fueron: A) cualitativas: Sexo, Estación del año de ingreso (EstI), Tamaño, Días de estadía (DPE), B) Cuantitativas referidas al Animal, Base alimenticia, Consumo y Mortandad: Animal: Peso de ingreso (PPI) y egreso (PPE) en kg, Tiempo de estadía (DP) en días, Cabezas ingresadas (CI) y egresadas (CE), Aumento diario (ADPV), en kg. Base alimenticia (tipo de alimento y cantidad en kg de MS.día⁻¹): Rollos de alfalfa (AA), Silo de maíz (SM), Gluten-feed (GF), Pellets de soja (PS), Burlanda de maíz (Bur), Maíz quebrado (MQ), Suplemento mineral (Min); Base alimenticia por grupos de alimentos expresada en peso (kg de MS.día⁻¹) y Base alimenticia por grupos de alimentos expresada en porcentaje (%). Consumo: Consumo diario de materia seca (CDMS) por animal (en kg), CDMS respecto del peso vivo del animal (C %PV) en porcentaje. Mortandad (% Mor) en porcentaje respecto de la tropa. La obtención de modelos de manera parsimoniosa implica la combinación más reducida y simple posible de variables, teniendo en cuenta la varianza residual, la capacidad de predicción, la no multicolinealidad e independencia entre las variables regresoras. Se ajustaron distintos Modelos Lineales Múltiples Generales estimando los parámetros mediante el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios seleccionando el modelo que mejor explicó la relación entre las variables estudiadas. Se aplicó el método stepwise cuando se incluyeron todas las variables cuantitativas o cuando tuvieron coeficientes de correlación Pearson (r) entre 0,30 a 0,63 respecto de ECA, pero, para el ajuste de los modelos seleccionados y aquí presentados, se consideró, además de las variables cuantitativas con dichos coeficientes de correlación (r), el descarte de las variables colineales (r > 0.80) y los menores Criterios de Selección (Akaike y Bayesiano). Para la obtención de los resultados se utilizó el software libre R versión 4.2.0.

Resultados y Discusión

Se obtuvo un vasto número de Modelos de Regresión Lineal Múltiple (17), todos con un valor de R² ajustado superior a 0,95. Se seleccionaron tres (modelo: 5A, 5C, 5G. Tabla 1). A estos modelos se les agregaron las variables cualitativas (Tam, Sexo y EstI) y al Modelo 5A se le extrajo la variable PPE por no ser significativa (Modelo 5A1). La única variable cualitativa que resultó significativa para los Modelos 5A y 5C fue EstI (Modelos 5A11 y 5C1). Al Modelo 5G se le quitó PPI y ninguna variable cualitativa resultó significativa (Modelo 5G1). Los cuatro modelos tuvieron alta significancia ($P < 2.2e^{-16}$) y cada una de las variables que los conforman también ($P < 0,001$), salvo EstII, EstIP y EstIV ($p: 0,22$ a $0,99$) por lo que tuvieron un bajo impacto en 5C1 y 5A11. El modelo que mejor explicó a ECA fue el 5A11 por mostrar el cumplimiento de los supuestos de linealidad y no colinealidad entre las variables regresoras, normalidad, homocedasticidad e independencia de los residuos.

Tabla 1. Modelos matemáticos de Regresión Lineal Múltiple seleccionados (R² > 0,95)

Nombre	Modelo
Modelo 5A1	$ECA = 7.448 + 0.002 PPI - 6.019 ADPV + 0.772GF + 0.991MQ + 0.42SM.$
Modelo 5C1	$ECA = 7.426 + 0.034 EstII + 0.143EstIP + 0.11EstIV + 0.002PPI - 6.103ADPV + 8.981Min + 0.935SM.$
Modelo 5G1	$ECA = 7.407 - 6.253 ADPV + 0.187GF + 8.728Min + 1.133Fib.$
Modelo 5A11	$ECA = 7,579 - 0,094 EstIO + 0,03 EstIP - 0,0007 EstIV + 0,002 PPI - 6,067 ADPV + 0,706 GF + 0,98 MQ + 0,507 SM.$

Conclusiones

A pesar de no incluir otras variables como días de permanencia y sexo, entre otras sugeridas por varios investigadores como explicativas de ECA, el modelo seleccionado, bajo sustentos estadísticos, resume de manera lógica y no compleja el comportamiento de ECA. En un modelo de regresión múltiple, las variables independientes presentan un efecto conjunto (como partes que conforman un todo) y explican así, el comportamiento de la variable dependiente (ECA).

Bibliografía

Di Marco ON (2006) Sitio Arg de Prod An, 4 p.
Gil SB (2005) Sitio Arg de Prod An, 10 p.

NA 65 Comparación de procesamientos de granos de maíz y sus mezclas en engorde de novillos a corralPordomingo AJ^{1,2*}, Tobal C², Pordomingo AB^{1,3}¹INTA Anguil, ²Fac. Ciencias Veterinarias, UNLPam ³Fac. de Ciencias Exactas y Naturales, UNLPam

*E-mail: apordomingo@gmail.com

*Feedlot performance response of beef cattle to corn grain processing and blends***Introducción**

La información sobre la eficiencia del procesamiento del grano de maíz en dietas de engorde en Argentina es poco contundente y contradictoria, particularmente en la comparación de formas húmedas versus secas y sus mezclas. El presente experimento comparó dietas que difirieron en el procesado de las formas húmedas y secas más comunes y sus combinaciones más frecuentes en términos de respuesta productiva y parámetros de la res.

Materiales y Métodos

El experimento tuvo lugar en la Estación Experimental de INTA Anguil, La Pampa. Se compararon las respuestas de 8 dietas en ADPV, CMS, conversión (IC = CMS/ADPV) y los parámetros de rendimiento al gancho (RtoRes), espesor de grasa subcutánea dorsal (EGD) y área de ojo del bife (AOB) a la faena. Todas las dietas estuvieron compuestas por (base seca) 74% de grano de maíz, 15% de harina de soja, 0,5% de urea, 8% de heno de pastura y 2,5% de núcleo vitamínico/mineral con monensina, aunque variaron en el procesado del grano de maíz y sus mezclas: 1) grano de maíz entero (74E), 2) molido grueso (74M), 3) aplastado (74R), 4) 34% entero + 40% molido (34E40M), 5) 34% molido + 40% aplastado (34M40R) 6) húmedo aplastado (74HR), 7) húmedo entero (74HE) y 8) 34 aplastado seco + 40% húmedo entero (34R40HE). Las combinaciones surgieron de propuestas empíricas probadas en el sector. Se utilizaron 192 novillitos Angus de similar edad (375 ± 17 días) y PV, 265 ± 2,6 kg, distribuidos al azar en 48 corrales con 4 animales por corral. Los corrales fueron asignados al azar a las 8 dietas de engorde (trt) generándose 6 repeticiones por trt. Los novillos provinieron de una misma recría y pastura. Previo a la pesada inicial, los animales fueron acostumbrados en grupo progresivamente a la dieta con incrementos cada 3 días en la cantidad de grano de maíz (entero) hasta alcanzar la proporción final. Se suministró alimento dos veces por día en cantidades iguales, con un excedente del 5% en base tal cual.

Dos veces por semana, previo al suministro, se limpiaron los corrales para medir remanente al día siguiente y estimar el CMS promedio por corral. Los animales se pesaron por la mañana, previo al suministro matutino de alimento, al inicio, a los 45 días y al final del período de engorde (día 102), en 2 días consecutivos en cada oportunidad. Con los datos de PV se calculó el ADPV de cada animal promedio del corral. Con la información de CMS y el PV medio (PVM) se calculó el CMS relación al PV (CMS/PV) y el IC. A la faena, en una planta local, se determinó el RtoRes y sobre la sección del *longissimus thoracis* a la altura de la 9 a 10 ma costilla se determinó el AOB y el EGD. Los datos se analizaron según un diseño totalmente aleatorizado. Las medias se separaron por Pdiff (Fisher) cuando se detectó un valor de $P < 0,05$.

Resultados

Las dietas que incluyeron total o parcialmente maíz húmedo (74HR, 74HE, 34R40E) y aquella que combinó maíz molido con aplastado superaron ($P < 0,05$) en ADPV e IC a las que presentaron maíz seco entero, molido o aplastado por separado (Tabla 1). Las formas secas que incluyeron maíz entero presentaron las peores conversiones ($P < 0,05$). Las formas húmedas y sus mezclas tuvieron un menor CMS ($P < 0,05$), seguidas por la que combinara maíz molido con aplastado (34M40R). Los trt no se diferenciaron en RtoRes ($P = 0,15$). A manera de hallazgo, las dietas basadas en grano húmedo resultaron en mayor ($P < 0,05$) AOB y menor ($P < 0,05$) EGD que las que incluyeron granos secos. En particular, la de grano entero resultó en mayor EGD y menor AOB ($P < 0,05$).

Conclusiones

Se destaca la respuesta animal a las dietas en base a grano húmedo y su mezcla con aplastado seco. Se advirtió una mejor conversión de alimento a PV y mayor desarrollo muscular (AOB) con engrasamiento moderado.

Tabla 1. Performance de novillos alimentados a corral con dietas basadas en grano de maíz bajo diferentes procesados

	74E	74M	74R	34E40M	34M40R	74HR	74HE	34R40HE	EEM	P=
PV inicial, kg	265	264	266	265	265	265	264	266	0,83	0,88
PV final, kg	409 ^a	408 ^a	412 ^a	408 ^a	422 ^b	420 ^b	420 ^b	425 ^b	1,21	0,01
ADPV, kg/d	1,41 ^a	1,41 ^a	1,43 ^a	1,40 ^a	1,50 ^b	1,52 ^b	1,52 ^b	1,56 ^b	0,034	<0,01
CMS, kg/d	10,3 ^b	9,7 ^b	9,8 ^b	10,2 ^b	9,5 ^{ab}	8,9 ^a	9,2 ^a	8,9 ^a	0,25	<0,01
CMS/PVm, %	3,06 ^d	2,87 ^c	2,86 ^c	2,95 ^{cd}	2,77 ^b	2,62 ^a	2,69 ^{ab}	2,58 ^a	0,09	<0,01
IC	7,3 ^d	6,9 ^c	6,8 ^c	7,3 ^d	6,3 ^b	5,9 ^a	6,0 ^{ab}	5,7 ^a	0,08	<0,01
RtoRes, %	59,2	59,1	58,5	58,3	58,4	58,3	58,7	59,5	0,32	0,15
EGD, mm	12,6 ^d	12,3 ^d	11,2 ^c	12,5 ^d	9,5 ^{ab}	8,7 ^a	9,2 ^a	10,3 ^b	0,78	0,01
AOB, cm ²	70,5 ^a	71,8 ^b	72,6 ^c	71,5 ^b	73,2 ^d	74,9 ^e	73,1 ^d	74,3 ^e	0,34	0,03

N = 6 (corrales; 4 animales por corral); ^{a,b,c,d,e} medias seguidas por letras distintas difieren ($P < 0,05$).

74E =dieta en base a grano de maíz entero; 74M = molido grueso; 74R = aplastado; 34E40M = 34% entero + 40% molido; 34M40R = 34% molido + 40% aplastado; 74HR = húmedo aplastado; 74HE = húmedo entero; 34R40HE = 34 aplastado seco + 40% húmedo entero; IC = Índice de conversión (CMS/ADPV); RtoRes = Rendimiento en res, EGD = Espesor de grasa dorsal; AOB =Área de ojo del bife

NA 66 Comparación de procesamientos del grano de maíz sobre parámetros de crecimiento y res en engorde de novillos a corralPordomingo AJ^{1,3*}, Tobal C³, Pordomingo AB^{1,2}¹INTA Anguil, ²Fac. de Ciencias Exactas y Naturales, ³Fac. Ciencias Veterinarias, UNLPam

*E-mail: apordomingo@gmail.com

*Effects of corn grain processing and combinations on feedlot performance and carcass traits of beef steers***Introducción**

La información sobre la eficiencia de los procesados del grano de maíz en dietas de engorde en Argentina es contradictoria. En algunos casos el procesado mejora la respuesta y en otros no (Pordomingo, 2013) y no se reportan efectos comparados sobre parámetros de res y carne. El presente experimento compara dietas que difieren en el procesado del grano de maíz incluyendo efectos sobre parámetros de la res.

Materiales y Métodos

El experimento tuvo lugar en la Estación Experimental de INTA Anguil, La Pampa. Se compararon las respuestas de 3 dietas ADPV, CMS, conversión (IConv = CMS/ADPV) y los parámetros de res: espesor de grasa subcutánea dorsal (EGD) y área de ojo del bife (AOB). Las dietas en base seca fueron iguales en contenido de grano de maíz (76%), complementadas con 14% de harina de soja, 0.5% de urea, 7% de heno de pastura y 2.5% de núcleo vitamínico/mineral con monensina, aunque variaron en el procesado del grano: 1) grano de maíz seco entero (76E), 2) seco aplastado (76R) y 3) 10% seco aplastado + 66% húmedo aplastado (10R66H). Se utilizaron 120 novillitos Angus de similar edad (370 ± 23 días) y PV (255 ± 3,7 kg), distribuidos al azar en 30 corrales de a 4 por corral. Los corrales fueron asignados al azar a las 3 dietas de engorde (trt) generándose 10 repeticiones por trt. Los novillos provinieron de una misma recría y pastura. Previo a la pesada inicial, los animales fueron acostumbrados progresivamente a la dieta con incrementos cada 3 días en la cantidad de maíz (entero) hasta alcanzar la proporción final. El período de engorde fue de 180 días. Se registraron pesadas de los animales al inicio, y a los 60, 120 y 180 días. Cada dato de peso vivo (PV) correspondió al promedio de dos pesajes en días consecutivos, por la mañana, previo al suministro de alimento. Se alimentó dos veces por día, con un excedente estimado entre el 2 y 4% en base tal cual. Dos veces por semana, previo al suministro, se limpiaron los corrales para medir el remanente al día siguiente y estimar el CMS. Se calcularon los promedios por corral y período. Con los datos de PV se calculó el ADPV de cada animal promedio del corral. Con la información de CMS y el PV medio (PVm) se calculó el CMS en relación al PV (CMSPV) y el IConv para la totalidad del engorde y para cada período. Se determinó AOB y EGD por ultrasonografía sobre la sección del *longissimus thoracis* a la altura de la 9 a 10 ma costilla los días 60, 120 y 180 de ensayo. Los datos se analizaron en un diseño totalmente aleatorizado con un diseño de parcela dividida con el tiempo en la subparcela (Proc GLM, SAS). Las medias se separaron por Pdiff (Fisher) cuando se detectara un valor de P < 0,05.

Resultados

El procesado mejoró ($P < 0,01$) el ADPV y PV final. Se destacó 10R66H. Las diferencias se hicieron evidentes luego de los 60 días de engorde (Tabla). La magnitud del ADPV declinó ($P < 0,01$) luego del día 120 y en mayor medida para 76E. El CMSPV fue mayor ($P < 0,05$) para 76E y menor para 10R66H, acentuándose la diferencia en el último período. Consecuentemente, el IConv

resultó mayor ($P < 0,03$) para 76E y menor para 10R66H. Al día 60 los trt no se diferenciaron ($P = 0,07$) en AOB; pero al día 120, 76R y 10R66H superaron ($P < 0,01$) a 76E. A los 180 días 10R66H superó ($P < 0,05$) al resto y 76E expresó la menor AOB ($P < 0,05$). Inversamente, el EGD fue mayor ($P < 0,05$) en las 3 mediciones para 76E, seguido de 76R. El trt 10R66H generó los menor EGD.

Conclusiones

Se destaca la respuesta animal a las dietas en base a grano aplastado húmedo y su mezcla con aplastado seco. Se detectó mejor conversión y mayor desarrollo muscular. El procesado afectaría no solo la conversión sino la composición de la ganancia de peso vivo.

Efectos de procesados del maíz sobre producción, conversión y parámetros de res de novillos terminados a corral

	76E	76R	10R66H	EEM	P =
Peso vivo, kg					
Día 0	255	255	255	1,5	0,97
Día 60	327	326	331	2,1	0,09
Día 120	403 ^a	409 ^{ab}	417 ^b	3,7	<0,01
Día 180	456 ^a	470 ^b	491 ^c	3,1	<0,01
ADPV, kg/d					
d 0 a 180	1,12 ^a	1,19 ^a	1,31 ^b	0,04	0,01
d 0 a 60	1,20	1,18	1,27	0,04	0,39
d 60 a 120	1,27 ^a	1,38 ^b	1,43 ^b	0,05	0,05
d 120 a 180	0,88 ^a	1,02 ^b	1,23 ^c	0,07	0,02
CMSPV, %					
d 0 a 180	2,7 ^c	2,5 ^b	2,3 ^a	0,05	<0,01
d 0 a 60	2,9 ^b	2,9 ^b	2,6 ^a	0,10	0,03
d 60 a 120	2,8 ^b	2,6 ^a	2,5 ^a	0,07	0,02
d 120 a 180	2,4 ^b	2,2 ^a	2,1 ^a	0,08	0,02
IConv: CMS/ADPV					
d 0 a 180	8,2 ^b	7,7 ^b	6,6 ^a	0,24	<0,01
d 0 a 60	6,8 ^b	7,1 ^b	6,0 ^a	0,21	0,03
d 60 a 120	7,8 ^b	6,9 ^a	6,3 ^a	0,19	0,01
d 120 a 180	10,7 ^c	9,7 ^b	7,6 ^a	0,22	<0,01
Área de ojo del bife, cm ²					
Día 60	48,2	49,3	51,5	0,88	0,07
Día 120	60,1 ^a	63,1 ^b	64,5 ^b	0,74	<0,01
Día 180	63,8 ^a	67,9 ^b	71,1 ^c	0,87	<0,01
Espesor de grasa dorsal, mm					
Día 60	5,4 ^b	4,8 ^a	4,4 ^a	0,08	0,02
Día 120	10,5 ^c	9,2 ^b	8,1 ^a	0,15	<0,01
Día 180	15,8 ^c	13,8 ^b	12,5 ^a	0,07	<0,01

n = 10 corrales (4 animales/corral); a,b,c Medias seguidas por letras distintas difieren $P < 0,05$. 76E = dieta con grano de maíz seco entero, 76R = dieta maíz seco aplastado, 10R66H = dieta con 10% seco aplastado + 66% húmedo aplastado; IConv = Índice de conversión

Bibliografía

Pordomingo AJ (2013). Feedlot. Alimentación, diseño y manejo. Ed. INTA. Pub.- Tec. 95. ISSN 0325-2132.

NA 67 Revolucionando la Alimentación Ovina: Agar como Suplemento NutricionalCortes MI^{1*}, Huaiquipán RG², Quiñones JA^{3,4}, Díaz RA^{3,4}, Olate PM¹, Millahual E¹, Sepúlveda NG^{3,4}¹ Carrera de Biotecnología. Universidad de La Frontera. Temuco. Chile² Programa de Doctorado en Ciencias Agroalimentarias y Medioambiente, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Medioambiente, Universidad de la Frontera, Temuco 4780000, Chile.³ Facultad de Ciencias Agropecuarias y Medioambiente, Universidad de la Frontera, Temuco 4780000, Chile.⁴ Centro de Tecnología e Innovación de la Carne. Universidad de La Frontera. Temuco 4780000. Chile.

E-mail: m.cortes10@ufromail.cl

*Revolutionizing Sheep Nutrition: Agar as a Safe and Effective Nutritional Supplement***Introducción**

El agar se obtiene a partir de varias especies de algas rojas (*Rhodophyta*), principalmente de los géneros *Gelidium* y *Gracilaria*. Además de sus componentes principales, puede contener trazas de otros elementos como minerales (yodo, etc.), proteínas y lípidos de las algas originales. Tiene un alto contenido de proteínas y puede sustituir grasas y carbohidratos en ciertos alimentos nutricionalmente equilibrados, siendo libre de grasas y colesterol (Alipal *et al.*, 2021). La fuente de colágeno y el proceso de fabricación influyen significativamente en sus propiedades fisicoquímicas y funcionales (Rehman *et al.*, 2016).

Ha surgido interés en evaluar la viabilidad de incorporar el agar en la alimentación de animales de granja, como los ovinos, debido a sus propiedades nutricionales y posibles beneficios. En la producción ovina, la disponibilidad y calidad de los forrajes son desafíos comunes, especialmente en momentos de escasez, lo que puede impactar el desempeño y la salud de los animales. Algunos estudios han investigado el uso de algas marinas o sus derivados como suplemento alimenticio para ovinos, con resultados alentadores (Pérez, *et al.*, 2022). El objetivo de este trabajo es evaluar el impacto del agar en la dieta de los ovinos mediante el análisis del perfil bioquímico de sangre, con el fin de determinar su seguridad, toxicidad y tolerancia. A través de este enfoque, se busca obtener información acerca de cómo el agar puede afectar el metabolismo de los ovinos y su función hepática y renal. Aunque este trabajo se centra específicamente en estos parámetros bioquímicos, se espera que los hallazgos aquí encontrados proporcionen una base para investigaciones futuras más amplias sobre los potenciales beneficios nutricionales del agar, como su capacidad antioxidante y su influencia en la salud general y el bienestar de los animales.

Materiales y Métodos

El estudio, aprobado por el Comité Ético Científico, se realizó en el fundo experimental Maquehue. Dos grupos de 6 corderos cada uno fueron aclimatados durante 15 días. El grupo control recibió una dieta de avena, lupino y triticale, mientras que el grupo suplementado recibió la misma dieta con un 5% de harina de agar, proporcionando una dieta total mezclada para cada grupo y homogénea en el caso de la harina de agar, sin modificar esta última. Se controlaron semanalmente el peso y la salud de los animales. Antes del sacrificio, se tomaron muestras de sangre que fueron analizadas para evaluar niveles de sustratos, iones, enzimas, metales/elementos traza y proteínas totales. La prueba *t* de Student se utilizó para comparar los resultados entre los dos grupos con el programa JAMOV (Versión 2.4.14).

Resultados y Discusión

La prueba *t* de student de muestras independientes mostró que no hubo diferencias significativas en los parámetros sanguíneos entre el grupo control y el grupo que consumió algas. Además,

todos los valores se encontraban dentro del rango normal para un ovino saludable.

Tabla 1. Perfil bioquímico de sangre de corderos suplementados con harina de agar 5% (AA) o sin ella (CTRL).

Variable	Tratamientos		EEM	Valor de P
	CTRL	AA		
Cr (μmol/L)	93,5	131,6	8,307	0,69
Tg (μmol/L)	0,24	0,49	0,042	0,19
Lac (μmol/L)	2,45	8,89	1,095	0,37
Ca (μmol/L)	2,29	2,76	0,060	0,45
P (μmol/L)	2,01	2,43	0,112	0,77
ALP (U/L)	330	388,3	114,5	0,44
AST (U/L)	190	140,0	8,202	0,39
Ala (U/L)	66,0	31,2	1,826	0,24
GGT (U/L)	97,4	65,7	6,966	0,38
Mg (mmol/L)	1,18	1,45	0,055	0,32
Pt (U/L)	85,2	70,1	1,204	0,14

Cr, creatinina. Tg, triglicéridos. Lac, lactato. Ca, calcio. P, fósforo. ALP, fosfatasa alcalina. AST, Aspartato aminotransferasa. Ala, alanina. GGT, gamma-glutamil transferasa. Mg, magnesio. Pt, proteínas. EEM, error estándar de la media.

Conclusiones

Nuestro estudio sugiere que agregar un 5% de agar a la dieta de los corderos no afecta negativamente su salud, al menos en términos de los parámetros bioquímicos que evaluamos. Los niveles de metabolitos y enzimas hepáticas se mantuvieron dentro de los rangos normales, lo que indica que esta cantidad de agar no causa problemas inmediatos. Sin embargo, dado que nuestro análisis se centró solo en estos parámetros, es necesario realizar más estudios para evaluar otros aspectos, como los perfiles de ácidos grasos, niveles de colesterol, el microbioma intestinal y la presencia de productos de oxidación (TBARS).

Agradecimientos

Los autores desean agradecer el Proyecto PP22-0017. VRIP-UFRO. Los autores agradecen el Proyecto Fondecyt: Iniciación en la Investigación N°11220471 (J.Q.). Los autores agradecen el Proyecto Fondecyt: Iniciación en la Investigación N°11190621 (R.D.).

Bibliografía

- Pérez AL *et al.* (2022). Microciencia, 11.
 Rehman W *et al.* (2016). Polím. Nat. Deriv. Comp., 209–222.
 Ruíz-Dimas I *et al.* (2022). Braz. J. Anim. Environ. Res., 5(1), 193–199.
 Alipal J *et al.* (2021). Mat. today Proc., 42, 240-250.

NA 68 Distintos niveles de suplementación con *Durvillaea antarctica* sobre la composición tisular y perfil bioquímico de corderosHuaiquipan RG^{1*}, Quiñones JA^{2,3}, Diaz RA^{2,3}, Sepúlveda NG^{2,3}, Cortes MI⁴, Olate PM⁴, Millahual EY⁴¹Programa de Doctorado en Ciencias Agroalimentarias y Medioambiente, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Medioambiente, Universidad de la Frontera, Temuco 4780000, Chile.²Facultad de Ciencias Agropecuarias y Medioambiente, Universidad de la Frontera, Temuco 4780000, Chile.³Centro de Tecnología e Innovación de la Carne. Universidad de La Frontera. Temuco 4780000. Chile.⁴Carrera de Biotecnología. Universidad de La Frontera. Temuco. Chile.

*E-mail: r.huaiquipan01@ufromail.cl

*Different levels of Durvillaea antarctica supplementation on the tissue composition and biochemical profile of lambs***Introducción**

Las algas marinas, como *Durvillaea antarctica* (cochayuyo), destacan por su perfil nutricional rico en ácidos grasos poliinsaturados, minerales y vitaminas. Esta alga parda contiene diversos compuestos bioactivos con propiedades antioxidantes, antiinflamatorias e inmunomoduladoras, entre otras (Guerrero-Wyss *et al.*, 2023). Sin embargo, su potencial en alimentación animal está poco explorado. Este estudio evalúa los efectos de la inclusión de *D. antarctica* en la dieta de corderos criollos araucanos sobre la composición tisular y el perfil bioquímico sanguíneo. Se hipotetiza que esta inclusión mejorará estos parámetros, promoviendo un estado metabólico favorable sin efectos adversos, contribuyendo así a la búsqueda de alternativas sostenibles en producción ovina.

Materiales y Métodos

Se utilizaron 23 corderos criollos araucanos (21,5 ± 4,92 kg PV; 3 meses) en un experimento de 84 días, con 15 días de aclimatación. Se distribuyeron aleatoriamente en tres grupos: control (n=9), BDA (5% *D. antarctica*, n=7) y ADA (10% *D. antarctica*, n=7), en sistema semi-intensivo con acceso a agua *ad libitum*. La dieta control (16.9% PB, 12 MJ/kg EM, 80% MS) consistió en lupino (30%), triticale (20%), avena (50%) y sales minerales (2%). Las dietas BDA y ADA sustituyeron 5% y 10% de MS por harina de *D. antarctica*, respectivamente.

Se tomaron muestras de sangre pre-sacrificio y se analizó la composición tisular de la paleta izquierda post-sacrificio. Se

realizó ANOVA de una vía (software R) para analizar composición tisular y perfil bioquímico, con significancia en $P < 0,05$.

Resultados y Discusión

No se observaron diferencias significativas ($P > 0,05$) en las variables analizadas (Tabla 1), lo cual podría estar relacionado con la edad temprana de los corderos y el breve período de suplementación. Esto es consistente con estudios similares, donde se evaluaron perfiles bioquímicos sanguíneos, sin presentar cambios significativos. Futuros estudios podrían explorar su uso en condiciones de alimentación intensiva, donde sus compuestos bioactivos podrían tener un efecto más pronunciado.

Conclusiones

La inclusión de harina de *D. antarctica* al 5% y 10% en la dieta de corderos criollos araucanos no alteró significativamente la composición tisular ni el perfil bioquímico sanguíneo. Estos resultados sugieren que *D. antarctica* puede ser utilizada como suplemento alimenticio en la dieta ovina sin efectos adversos aparentes.

Agradecimientos

Los autores desean agradecer al Proyecto DI22-2008. VRIP-UFRO, al Proyecto Fondecyt: Iniciación en la investigación N° 11220471 (J.Q.) y al Proyecto Fondecyt: Iniciación en la investigación N° 11190621 (R.D.).

Bibliografía

Guerrero-Wyss *et al.* (2023). *Inter. Jour. of Molec. Sci.* 24(13).

Tabla 1. Composición tisular de la paleta izquierda y análisis del perfil bioquímico sanguíneo de corderos con inclusión de harina de *D. antarctica* al 5% y al 10% como suplemento

Composición Tisular	Tratamientos				Valor P
	CTRL	BDA	ADA	EEM	
Musculo, %	51,11 ± 4,79	49,85 ± 5,38	47,31 ± 2,15	0,573	0,58
Grasa, %	17,56 ± 9,19	14,87 ± 1,33	19,1 ± 0,75	1,572	0,64
Cartilago, %	7,84 ± 4,5	10,66 ± 3,09	9,59 ± 3,43	0,244	0,67
Hueso, %	23,48 ± 3,15	24,62 ± 2,71	24 ± 1,76	0,236	0,87
Perfil Bioquímico Sanguíneo					
Creatinina, umol/L	134,24 ± 22,39	131,61 ± 40,84	116,15 ± 5,31	8,307	0,69
Triglicéridos, umol/L	0,31 ± 0,1	0,49 ± 0,01	0,33 ± 0,16	0,042	0,19
Lactato, umol/L	7,22 ± 3,69	8,89 ± 2,95	4,88 ± 2,92	1,095	0,37
Calcio, umol/L	2,61 ± 0,1	2,76 ± 0,12	2,8 ± 0,27	0,06	0,45
Fosforo, umol/L	2,28 ± 0,56	2,43 ± 0,25	2,22 ± 0,15	0,112	0,77
Fosfatasa alcalina, U/L	648 ± 179,15	788,33 ± 333,44	1265,3 ± 465,05	114,5	0,44
Aspartato aminotransferasa, U/L	113,33 ± 19,95	139,97 ± 17,59	137,07 ± 32,75	8,202	0,40
Alanina aminotransferasa, U/L	26,53 ± 3,53	31,2 ± 3,98	23,43 ± 6,76	1,826	0,24
Gamma-glutamyl transpeptidasa, U/L	87 ± 19,92	65,67 ± 26,76	88 ± 12,48	6,966	0,38
Lactato deshidrogenasa total, U/L	1,52 ± 0,26	2,03 ± 0,39	2,23 ± 0,41	0,15	0,12
Magnesio, mmol/L	1,28 ± 0,23	1,45 ± 0,02	1,26 ± 0,14	0,055	0,32
Proteínas totales, U/L	69,23 ± 3,49	70,07 ± 3,49	74,63 ± 1,55	1,204	0,14

CTRL = Grupo control; BDA = Grupo tratado con 5% de harina de *D. antarctica*; ADA = Grupo tratado con 10% de harina de *D. antarctica*; EEM = Error estándar de la media; umol/L = Micromoles por litro; U/L = Unidades por litro; mmol/L = Milimoles por litro; % = Porcentaje de la composición; Valor P: Nivel de significancia estadística obtenido en el ANOVA

NA 69 Inclusión de pastura en dietas de vacas lecheras: estudio *in vitro* de parámetros fermentativosEchenagusía AC^{1*}, Britos A¹, Vidal A¹, Bula G¹, Pérez-Ruchel A¹¹Unidad Académica de Nutrición Animal, Facultad de Veterinaria, Universidad de la República, Uruguay

*E-mail: anaclaraechenagusia@gmail.com

*Forage inclusion in dairy cows diets: an In Vitro study of fermentative parameters***Introducción**

La emisión de gases de efecto invernadero (GEI) es una de las principales temáticas actuales de interés a nivel mundial. El gas metano (CH₄), producido por la fermentación entérica, representa una gran proporción del total de GEI emitidos por el sector agropecuario. Elevadas producciones de CH₄ en el rumen se asocian más a la degradación de carbohidratos estructurales (fibra) que, a los no estructurales, y a una fermentación de tipo acetogénica en relación a una propiónica. El objetivo de este trabajo fue estudiar la fermentación entérica y la producción de gas *in vitro* generada por la incubación de distintas dietas para vacas lecheras con o sin la inclusión de pastura. Se realizó un experimento en rumen artificial (Rumen Simulation Technique: Rusitec) para evaluar el efecto sobre los parámetros fermentativos ruminales de la inclusión de alfalfa de buena calidad (Alfa, *Medicago sativa*) como complemento de dos dietas totalmente mezcladas (RTM) con diferente fuente de fibra (ensilaje de planta entera de maíz o ensilaje de alfalfa), pero similar composición química. La hipótesis de este proyecto fue que el uso de fibra de alta calidad en una RTM y la incorporación de una pastura de alfalfa a la misma (ración parcialmente mezclada: RPM) modificaría el perfil de fermentación ruminal, sin incrementar la producción de gas total.

Materiales y Métodos

Se evaluaron 4 dietas, en un sistema Rusitec con 6 unidades de fermentación, siguiendo el procedimiento de Czerkawski y Breckenridge (1977). Las dietas fueron: 1) 100% RTM con ensilaje de maíz como fuente fibrosa (RTM Maíz: PC:17,4%; FDA:24,6%); 2) 100% RTM con ensilaje de alfalfa como fuente fibrosa (RTM Alfa: PC:19,4%; FDA:28%); 3) 60% RTM con ensilaje de maíz como fuente fibrosa + 40% forraje de alfalfa (RPM Maíz: PC:20,4%; FDA:27,8%); 4) 60% RTM con ensilaje de alfalfa como fuente fibrosa + 40% forraje de alfalfa (RPM Alfa: PC:21,8%; FDA:29,9%). Se utilizó un diseño de bloques incompletos balanceados y se realizaron 4 corridas con 3 dietas por duplicado incubadas a la vez (12 días cada corrida, 5 de adaptación y 7 de muestreo). El inóculo (líquido ruminal) se obtuvo del rumen de 2 vacas adultas canuladas consumiendo 2 kg de concentrado por día y ensilaje de raigrás y avena *ad libitum*. Durante los 7 días de muestreo se determinó diariamente el pH en cada unidad de fermentación. Los días 2, 3, 4, 5 y 6 se registró el volumen total de gas producido en cada fermentador y se tomaron muestras de efluente. Las mismas fueron congeladas a -20°C para la posterior determinación de las concentraciones ácidos grasos volátiles totales (AGVt), y de ácidos acético, propiónico y butírico, mediante el uso de un equipo de HPLC. Además, se determinaron las concentraciones de nitrógeno amoniacal (N-NH₃) por colorimetría.

Resultados y Discusión

Las concentraciones de N-NH₃ fueron mayores ($P < 0,01$) para las dos dietas RPM respecto a las RTM, resultado que podría explicarse por el mayor contenido de PC de las dietas que contenían pastura de alfalfa (Tabla 1). Para los demás parámetros fermentativos no se detectaron diferencias significativas. A pesar de que las dietas RPM tuvieron alto nivel de inclusión de pastura, no se vieron cambios en el perfil de AGV, ni en el volumen total de gas producido, y esto podemos atribuirlo a la buena calidad de la pastura (PC: 23,4% - FDA: 32,9%)

Tabla 8. Parámetros de fermentación ruminal *in vitro*

	RTM MAIZ	RTM ALFA	RPM MAIZ	RPM ALFA	SEM	p
pH	6,87	6,90	6,83	6,89	0,05	0,343
N-NH ₃ (mg/100ml)	13,8b	14,9b	16,1a	17,6a	1,05	<,001
AGVt (mM)	54,5	50,3	50,2	53,3	3,85	0,798
Acético (mM)	25,4	24,0	24,3	24,7	2,58	0,894
Propiónico (mM)	15,1	13,3	13,1	12,1	2,21	0,423
Butírico (mM)	8,33	7,97	7,74	9,57	0,91	0,436
Gas (ml)	638	608	639	702	71,9	0,392

RTM MAIZ: ración totalmente mezclada con ensilaje de maíz, RTM ALFALFA: ración totalmente mezclada con ensilaje de alfalfa, RPM MAIZ: 60% de ración totalmente mezclada con ensilaje de maíz y 40% de pastura de alfalfa, RPM ALFALFA: 60% de ración totalmente mezclada con ensilaje de alfalfa y 40% de pastura de alfalfa; SEM: error estándar de la media, P: probabilidad estadística, AGVt: ácidos grasos volátiles totales. Letras diferentes en la misma fila denotan diferencias significativas ($P < 0,05$).

Conclusiones

Bajo las condiciones de fermentación *in vitro* evaluadas, la variación en la fuente de fibra de las dietas TMR, junto con altos niveles de inclusión de pastura en dichas dietas, mantuvieron la producción de AGVt y su perfil, así como la producción total de gas. Por lo tanto, rechazamos parcialmente la hipótesis planteada en este estudio, dado que no se observaron diferencias significativas en la magnitud y el perfil de la fermentación entre los tratamientos; sin embargo, se mantuvo constante la producción total de gas.

NA 70 Ensilaje de pasto elefante con enzimas fibrolíticas y bacterias ácido lácticas (BAL) homo y heterofermentativasRompato KM^{1*}, Jara GA¹, Saurin CL¹, Scribano, VL², Bonnet CM³, Vargas MEA³, Reviglio RM¹, Pozo CA^{3,4}¹Genofeed SA. ²UPLB, ³CIT-Formosa (CONICET), ⁴Universidad Nacional de Formosa (UNaF).

*E-mail: karinarompato@gmail.com

*Effect of Elephant Grass silage with LAB homo, heterofermentative and fibrolytic enzymes***Introducción**

Los inoculantes microbianos pueden estar constituidos por una o más especies de microorganismos viables al momento de su uso. Las bacterias del ácido láctico (BAL) son el principal grupo de microorganismos responsables de la reducción del pH y de la preservación del material ensilado. Las BAL homofermentativas producen ácido láctico como principal metabolito, y las heterofermentativas, otros compuestos además de ácido láctico. La calidad del ensilaje está estrechamente relacionada con la elección del inoculante adecuado para ese proceso de fermentación. El objetivo de este trabajo fue evaluar el impacto del uso de BAL homo y heterofermentativas junto con enzimas fibrolíticas sobre los parámetros fermentativos y nutricionales de pasto elefante (*Pennisetum purpureum* cv Morado)

Materiales y Métodos

En diciembre del año 2022, plantas de *Pennisetum purpureum* cv Morado, sembrado en la localidad de Laguna Blanca, Formosa, se cortaron, a los 70 días de rebrote, con machete a 10 cm del suelo cuando la altura promedio fue de 180 cm, luego a 2 - 4 cm con una picadora estática con motor eléctrico de 1,5 HP a 2800 rpm. Los microsilos se fabricaron usando aproximadamente 1 kg de forraje comprimido en botellas plásticas selladas con trampas de aire. Los tratamientos consistieron en inocular con BAL (10⁶ UFC/g) homofermentadoras: *Lactobacillus paracasei* y *Schleiferilactobacillus harbinensis* (O), heterofermentadoras: 2 cepas de *Lentilactobacillus buchneri* (E), y homo y heterofermentadoras (E y O), con solo enzimas fibrolíticas (Ez). Como control se utilizó agua destilada estéril (C). Todos los tratamientos, excepto el C, contenían enzimas fibrolíticas, celulasa y xilanas, 0,7 y 2,5 U/g respectivamente, obtenidas a partir de un extracto enzimático acuoso, producto de la fermentación en fase sólida, en salvado de trigo y cáscara de arroz de una cepa de *Trichoderma* sp, durante 7 días. A los 60 días se abrieron y determinaron características organolépticas, pH, recuento de viables: BAL, usando MRS (Oxoid) como medio de cultivo; mohos y levaduras usando medio HyL (Britania), degradabilidad ruminal (DRMS) según Demarquilly *et al.* 1969, y digestibilidad *in situ* de materia seca (DMS) siguiendo la técnica descrita por Senger *et al.* 2008. Se realizó ANAVA y test LSD para comparación de medias. Para el análisis de componentes principales (ACP) se utilizó el programa estadístico InfoStat, versión libre.

Resultados y Discusión

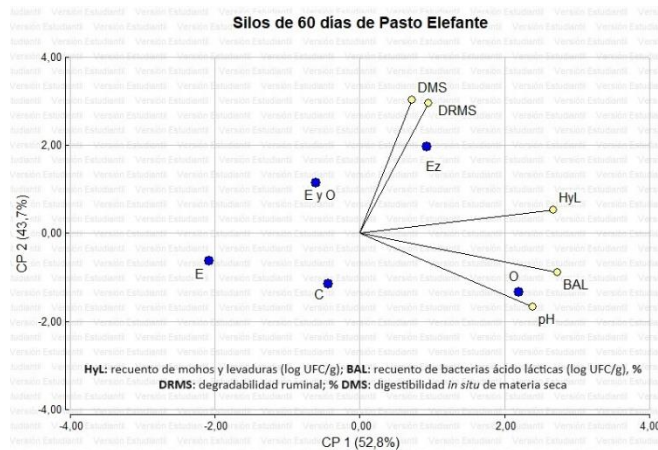
En todos los tratamientos se produjo disminución del pH, con características organolépticas propias de un silo, aroma acético, color amarillado claro, sin presencia de colonias fúngicas. Los resultados se resumen en la Tabla 1. Los silos inoculados con BAL heterofermentados (E) reportaron el menor recuento de mohos y levaduras, diferenciándose significativamente no solo del control, también de los otros tratamientos, naturalmente porque este grupo de BAL producen ácidos orgánicos con efecto antifúngico.

Tabla 1. Variables relacionadas al tipo de tratamiento a los 60 días de ensilado de pasto elefante con BAL y enzimas fibrolíticas

Variables	Tratamientos				
	C	E	O	E y O	Ez
HyL (log UFC/g)	4,58 b	1 a	6,45 b	4,49 b	5,82 b
BAL (log UFC/g)	6,96	6,48	8,22	6,71	7,25
pH	4,91	4,64	5,57	4,55	4,85
% DRMS	48,3	48,8	49,5	50,9	52,3
% DMS	56,3 a	56,7 a	56,9 a	58,4 ab	60,3 b

Se muestran los valores promedios (n=2) para HyL: recuento de mohos y levaduras (log UFC/g), BAL: recuento de bacterias ácido lácticas (log UFC/g), pH y (n=3) para % DRMS: degradabilidad ruminal y % DMS: Digestibilidad *in situ* de materia seca. Letras diferentes indican diferencias significativas entre tratamientos ($P < 0,05$). Tratamientos: C: control; O: BAL homofermentadoras, E: BAL heterofermentadoras, E y O: BAL homo y heterofermentadoras, Ez: enzimas fibrolíticas

El análisis de componentes principales (Figura 1) muestra la estrecha correlación entre el pH y el recuento de BAL (0,96), y como es de esperar, entre la DRMS y la DMS (0,99).

**Figura 1.** Análisis de componentes principales entre parámetros de fermentación nutricional en silajes de pasto elefante (*Pennisetum purpureum*) con bacterias ácido lácticas (BAL) homofermentativas (O), heterofermentativas (E), homo y heterofermentativas (O y E) y enzimas fibrolíticas (Ez).

Además, el ACP, indicó que el tratamiento O se correlacionó positivamente con los parámetros fermentativos, recuento de BAL y pH. El tratamiento E se asoció negativamente con el recuento de mohos y levaduras (posiciones en cuadrantes opuesto). El tratamiento con enzimas (Ez) se relacionó más estrechamente con la digestibilidad del pasto elefante, y no muy lejos el tratamiento con ambos tipos de BAL (E y O)

Conclusión

Los datos obtenidos en este trabajo permiten relacionar el tratamiento con BAL homofermentativas (O) con el pH y el recuento de BAL, el que contenía BAL heterofermentativas (E) con el control de mohos y levaduras, el que contenía únicamente enzimas fibrolíticas (Ez) con el aumento del porcentaje de digestibilidad del forraje.

Bibliografía

Demarquilly *et al.* (1969). Annales de Zootechnie, 18,419
Senger *et al.* (2008). Animal feed Sc and Tech 146, (169-174)

NA 71 Suplementación con levaduras probióticas a cerdas y sus crías: efectos en parámetros productivos y de salud intestinal

Valette E^{1*}, Pendón MD², Ferreyra M³, Girardi JI³, Errea AJ³, Dardis C², Bengoa AA², Cavalitto S⁴, Cairo G⁵, Ortiz JI⁶, Williams SI¹, Rumbo M³, Garrote GL²

¹ Cátedra de Producción Porcina (Fac.Cs. Veterinarias, UNLP), ² Centro Inv. y Desarrollo en Criotecología de Alimentos, CIDCA (CONICET-UNLP-CICPBA), ³ Inst. de Estudios Inmunológicos y Fisiopatológicos, IIFP (UNLP-CONICET-Centro Asociado CICPBA), ⁴ Centro Inv. y Desarrollo en Fermentaciones Industriales CINDEFI (UNLP-CONICET), ⁵ Beneficial Germs SA, ⁶ Granja las 4B SA.

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

Supplementation with probiotic yeasts in gestating sows and their piglets in early post-weaning: effects on productive parameters and gut health

Introducción

La adición de antibióticos como promotores del crecimiento en animales de producción constituye una grave amenaza a la salud porque fomenta el desarrollo de resistencia a los antimicrobianos. El empleo de microorganismos probióticos aparece como una de las opciones naturales para resolver esta problemática. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el uso de levaduras probióticas del género *Kluyveromyces* como suplemento a la alimentación en cerdas durante la gestación como mejorador de parámetros productivos y de salud intestinal sobre sus progenies.

Materiales y Métodos

Se empleó *K. marxianus* CIDCA 9121 aislada de kéfir y seleccionada previamente por su potencial probiótico (Pendón *et al.*, 2021). Se trabajó con una misma banda de 16 cerdas en gestación y en maternidad, en una granja comercial. Las mismas fueron asignadas al azar y divididas en dos grupos de 8 cerdas cada uno: las cerdas control (C, pariciones= 3,4) sin suplementación, y las suplementadas (S, pariciones= 4,5), que recibieron diariamente 10⁹ UFC por kg de alimento balanceado comercial durante 20 días previos al parto. La suplementación de las cerdas se mantuvo durante la lactancia. Luego en la recría se conformaron dos grupos de lechones, alojados en la misma sala de recría, a una densidad de 0,28 m² × animal. Los lechones nacidos de las hembras suplementadas (n=100) recibieron el aditivo probiótico durante 21 días a razón de 2 por 10⁹ UFC × kg de alimento. Mientras que los lechones provenientes de las cerdas control (n=104) no recibieron ninguna suplementación. Se evaluó el total de lechones nacidos totales (LNT), lechones nacidos vivos (LNV), peso al nacimiento (PN), al destete (21 d, PV-destete) y a la salida de la recría (PV-74d). Para evaluar la salud intestinal, se colectaron, al azar, muestras de sangre de 10 animales por grupo, para determinar citrulina y niveles de AA nitrogenados mediante HPLC. Las comparaciones entre grupos en medidas de variable continua se realizaron mediante ANOVA y las de variables discontinuas mediante test no paramétricos.

Resultados y Discusión

Las cerdas S tuvieron 1,62 LNT y 0,2 LNV más que el grupo C (i.e. 17,8 vs 16,1 LNT y 15,5 vs 15, 3 LNV, para S y C, respectivamente, $P < 0,05$). Los lechones nacidos de cerdas S tuvieron mayor PN ($P < 0,01$) y mayor PV-74d ($P < 0,01$, Tabla 1). Además, se observó un efecto positivo en los niveles de citrulina y una tendencia positiva en los niveles de prolina, relacionados con el metabolismo del nitrógeno en suero (Tabla 2), presumiendo que la intervención con levaduras atenuaría el estrés posdestete y los cambios que ocurren en la mucosa intestinal (Soraci *et al.*, 2023).

Tabla 1. Crecimiento de lechones alimentados con un suplemento con levadura (*K. marxianus* CIDCA 9121) o sin ella (Control).

Variable (kg)	Tratamiento		P valor
	Control	Levadura	
PN	1,37 ± 0,16	1,60 ± 0,19	< 0,01
PV-destete	6,04 ± 0,39	6,04 ± 0,84	NS
PV-74 d	33,6 ± 1,68	35,1 ± 0,91	< 0,01

PN, peso al nacimiento. PV-destete, peso al destete (21 d). PV-74 d, peso vivo al finalizar la recría (74 d). Se presentan medias ± desvío estándar. NS, $P > 0,05$.

Tabla 2. Niveles plasmáticos de citrulina y diversos AA, en lechones alimentados con un suplemento con levadura (*K. marxianus* CIDCA 9121) o sin ella (Control).

Variable	Tratamiento		P valor
	Control	Levadura	
Citrulina	14,8 ± 10,6	74,0 ± 54,3	0,04
Glutámico	115,2 ± 61,9	212,6 ± 126,4	0,16
Arginina	213,8 ± 79,3	318,6 ± 183,8	0,28
Ornitina	51,8 ± 8,2	63,8 ± 69,0	0,71
Prolina	79,4 ± 7,6	128,4 ± 45,8	0,05
Glutamina	1264 ± 479	2060 ± 1709	0,35

Se presentan medias ± desvío estándar.

Conclusiones

La suplementación con *K. marxianus* CIDCA 9121 generó un aumento de peso en los lechones al nacer, que continuó post-recría, que podría estar relacionado con un impacto positivo en la salud gastrointestinal. La cepa de levadura empleada en este estudio podría constituir una alternativa a la utilización de antibióticos para la cría sustentable de porcinos.

Bibliografía

- Pendón MD *et al.* (2021). *App Microb & Biotech* **105**, 3859-3871.
 Pendón MD *et al.* (2022). 85. ISBN 978-987-688-505-8
 Soraci AL *et al.* (2023). *J Am Vet Med Assoc.* **261**(6):858-864.

NA 72 El consumo de energía preparto y la fuente lipídica en la transición afecta el consumo en el postparto temprano en vacas lecheras

Ferreyra JA^{1,2*}, Cantet JM^{6,7}, Sánchez Otero D⁸, Villamil F⁹, Ricci P^{2,5}, Picco S^{2,4}, Colombatto D^{2,3}, Palladino RA^{1,2}

¹FCA-UNLZ, Lomas de Zamora, Arg. ²CONICET, Arg. ³FAUBA, CABA, Arg. ⁴FCV-UNLP, La Plata, Arg. ⁵INTA Balcarce, Arg. ⁶FB-UNER, Entre Ríos, Arg. ⁷Smart Farming, Bs As, Arg. ⁸AAMVZ-ICAp-UAEH, Hidalgo, México ⁹UNNE, Corrientes, Arg.

*E-mail: jagusferreyra@gmail.com

Prepartum energy intake and lipid source during transition affect early postpartum intake in dairy cows

Introducción

El periodo de transición es un momento crítico para las vacas lecheras donde el consumo de energía es menor que los requerimientos lo que lleva a que las vacas entren en un balance energético negativo (**BEN**). Si este fenómeno es marcado puede impactar negativamente en la salud y producción de leche. Estrategias de alimentación que aumenten el consumo de materia seca (**CMS**) y/o disminuyan el BEN son utilizadas para atravesar esta etapa de una mejor forma. A su vez dietas con una menor relación omega6/3 podrían tener un efecto antiinflamatorio generalizado lo que llevaría a una mejor salud general impactando positivamente en el CMS. Dietas con una mayor relación omega6/3 podrían presentar una mayor expresión de su sistema endocannabinoide el cual está relacionado con el consumo. Nuestro objetivo fue evaluar el efecto del consumo de energía preparto (Alta o Baja) y la fuente de lípidos (alto Ω6 u Ω3) sobre el CMS y la producción de leche postparto.

Materiales y Métodos

Se utilizaron 40 vacas Holstein en 4 tratamientos: dieta alta energía (**A**; silaje de maíz y balanceado preparto) y baja energía (**B**; silaje de maíz, paja de trigo y balanceado preparto) combinados con semilla de Girasol (**G** alto omega-6) y semilla de Lino (**AL**, alto omega-3). Postparto todas las vacas consumieron una dieta G o L según correspondiera. Los animales se encontraban en corrales individuales y se midió de manera individual y diaria el CMS, por diferencia entre ofrecido y rechazado, y producción de leche (**PL**) desde el día en leche (**DEL**) 1 al 28 postparto y semanalmente peso vivo, condición corporal y composición de la leche. Los resultados se analizaron con un procedimiento para medidas repetidas (Proc mixed de SAS) bajo un modelo mixto con los factores fijos: Semilla, Energía preparto y Día más sus interacciones. El animal anidado en el bloque fue utilizado como factor aleatorio. Las diferencias fueron declaradas con $P < 0,05$ y las tendencias con $P \geq 0,05$ y $P < 0,10$.

Resultados y Discusión

Solo el CMS se vio afectado por la interacción energía×semilla×día (Tabla 1 y Figura 1) siendo BL quien presentó mayor CMS desde el día 9 al 28 (exceptuando el día 12 y 22) con relación al resto de los tratamientos. La PL fue mayor para las vacas en B a partir del día 8 postparto (energía x día, $P = 0.03$). En cuanto a composición, la GB tendió a ser mayor en las vacas en L aunque en ambos casos los niveles fueron altos. Usualmente dietas con alto contenido de aceite suelen producir disminución del contenido de GB, pero al utilizar semilla entera el aceite seguramente no sufrió una biohidrogenación extendida que modifique los ácidos grasos de forma contraproducente. En adición, la lactosa tendió a ser superior también en B lo cual puede estar relacionado con una mejor salud hepática (datos no mostrados).

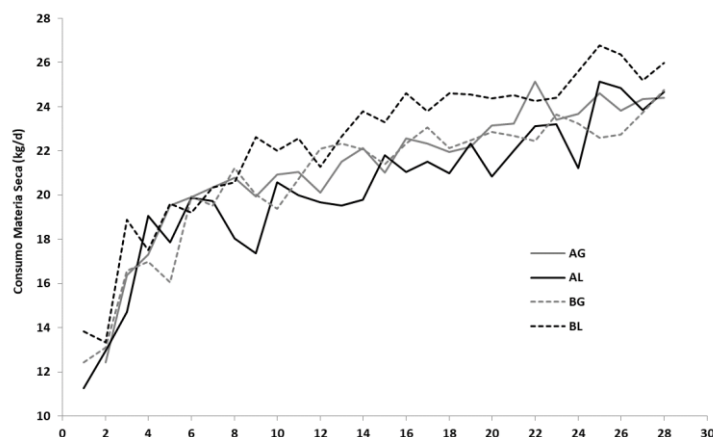


Figura 1. Consumo de Materia Seca (Kg/día) en los primeros 28 días postparto de los diferentes grupos, AG: dieta Alta Energía suplementada con semilla de Girasol, AL: Alta Energía Lino, BG: Baja Energía Girasol, BL: Baja Energía Lino. EEM: 0,6

Conclusiones

Posiblemente dietas con menor relación omega6/omega 3 en conjunto con una dieta de baja energía preparto mejora el CMS postparto. A su vez la producción de leche podría verse beneficiada cuando se utilizan dietas de baja energía en el preparto.

Tabla 1. Efecto del consumo de energía preparto (EP) y la fuente de lípidos en la transición sobre la performance de vacas lecheras.

Variable	Alta EP		Baja EP		EEM	Significancia						
	Girasol	Lino	Girasol	Lino		Energía	Semilla	Día	E×S	E×D	S×D	E×S×D
CMS (kg/d)	21,0	20,3	20,8	22,4	0,61	0,11	0,50	<0,01	0,05	0,11	0,28	0,05
PL (Lt/d)	30,9	29,5	31,9	32,0	1,83	0,31	0,71	<0,01	0,68	0,03	0,46	0,22
PLC×Energía (Lt/d)	35,1	34,9	36,4	34,5	1,99	0,46	0,98	0,03	0,94	0,03	0,14	0,04
Peso vivo (kg)	606	566	581	598	20,2	0,87	0,56	<0,01	0,15	0,23	0,90	0,09
Condición Corporal	2,98	3,06	2,86	3,00	0,13	0,49	0,39	<0,01	0,80	0,46	0,13	0,44
Grasa butirosa (%)	3,99	4,12	3,81	4,12	0,13	0,48	0,09	<0,01	0,47	0,85	0,96	0,81
Proteína (%)	3,46	3,39	3,39	3,46	0,06	0,98	0,98	<0,01	0,23	0,74	0,07	0,52
Lactosa (%)	4,85	4,9	4,95	5,01	0,06	0,06	0,33	<0,01	0,87	0,95	0,01	0,45

CMS, Consumo de materia seca; PL, Producción de leche, PLC×Energía, PL corregida por energía, EEM, Error estándar de la media,

NA 73 Suplementación dietética de fibra de Agave sobre indicadores hematológicos en pollos de engordaPérez E¹, Gutiérrez DA^{1*}, Sanchez DR², Quezada T³, Valencia PM¹, Ávila F¹, Reyes S¹¹ Universidad de Guanajuato ² Universidad de Guadalajara, ³ Universidad Autónoma de Aguascalientes

*E-mail: diana.gutierrez@ugto.mx

*Dietary supplementation of Agave fiber on hematological indicators of broilers chickens***Introducción**

En los sistemas de producción avícola existen diversos factores que producen la susceptibilidad de las aves de engorda a enfermedades bacterianas, por lo que se ha optado por el uso de antibióticos suplementados en las dietas, resultando una resistencia en bacterias benéficas y patógenas a los antimicrobianos (Hernández *et al.*, 2017). Debido a esto se ha incrementado la búsqueda de aditivos alimentarios naturales en la formulación de dietas, como los prebióticos. El estudio de los ingredientes fibrosos alimentarios usados como prebióticos ha demostrado tener efecto antiinflamatorio y antioxidante en el huésped, pues durante la fermentación de las fibras se liberan metabolitos secundarios que estimulan el sistema inmunológico (Makki *et al.* 2018). Por tal motivo, el objetivo del presente estudio fue evaluar el efecto de la fibra de *Agave tequilana* Weber cv. azul como prebiótico natural sobre características hematológicas de pollos de engorda como un indicador de la salud.

Materiales y Métodos

Se utilizaron 300 pollitos machos de la línea Cobb 500 de 1 día de edad que fueron asignados aleatoriamente a 3 tratamientos: 0, 1000 y 2000 mg de fibra de agave Kg⁻¹ de alimento, con 10 repeticiones de 10 aves cada una. Cada tratamiento se suministró para dos dietas específicas en dos fases: dieta inicial (1-21d) y dieta final (21-42d) durante seis semanas. Las variables hematológicas evaluadas fueron hemoglobina (Hb) hematocrito (Hto), heterófilos (Het), eosinófilos (Eos), basófilos (Bas), linfocitos (Lin) y monocitos (Mon). Se seleccionaron dos aves al azar por cada repetición a las cuales se les extrajo 1ml de sangre periférica de la vena ulnar, para las variables de Hto y Hb se corrió un tubo por ave, para el diferencial de células se realizaron dos frotis sanguíneos por ave, es decir cuatro frotis por repetición. El diferencial de células se realizó con un microscopio óptico para trabajar en campo claro LEICA500®, el Hto se midió con un Micro Hematocrit Reader® modelo KS-READER-A y la lectura de Hb se realizó con un espectrofotómetro (Epoch, Biotech, EUA). Los datos se sometieron a la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov y fueron analizados estadísticamente mediante un Análisis de Varianza con un diseño completamente al azar. Así mismo, se realizó una comparación múltiple de medias entre los tratamientos mediante el método estadístico Tukey. Los resultados fueron procesados en el programa de análisis estadístico Statgraphics Centurion version 18.

Resultados y Discusión

Los resultados de las variables hematológicas se representan en la Tabla 1. La cantidad de heterófilos fue mayor usando la dosis de 2000 mg Kg⁻¹ de fibra de agave ($P<0.05$) comparado con el tratamiento testigo (T1) y el T2.

Estas células son encargadas de consumir partículas patógenas por medio de la fagocitosis, así pues, algunos autores reportan aumento ante el uso de prebióticos, los valores de heterófilos se encuentran dentro de los rangos reportados por Sanchez-Torres *et al.* (2021) a excepción del T3 posiblemente

debido a estrés. Los linfocitos aumentaron en el T1 en comparación con los otros ($P<0.05$). Es posible que la diferenciación de células linfocíticas se deba a la liberación de ácidos grasos volátiles derivados de la fermentación de la fibra, que estimulan la actividad glucolítica de las células plasmáticas, que ha sido observada al suplementar otros tipos de fibras en las dietas de aves. En cuanto a los monocitos se contó menor cantidad en el T1 con respecto a el T2 y T3 ($P<0.05$). La concentración de hemoglobina fue mayor para el T1, seguida por el T2 y finalmente el T3, esto puede deberse a que la cantidad de Hb puede variar según la disponibilidad del hierro en la dieta y la capacidad intestinal de las aves para absorberlo. En eosinófilos, basófilos y hematocrito, no se encontraron diferencias significativas.

Conclusiones

En el estudio usando como prebiótico la fibra de *Agave* en pollos de engorda de la línea Cobb 500 se mostró un incremento en la presencia de heterófilos y monocitos al usar la mayor dosificación de la fibra, probablemente debido a la presencia de agentes estresores, inflamación o toxicidad, sin embargo, esto no afectó la salud de las aves considerando los efectos benéficos del aditivo como prebiótico natural. El aumento de la concentración de la hemoglobina al usar una dosis media de fibra puede deberse a la buena capacidad intestinal de las aves para absorber hierro gracias al microbiota intestinal mejorada por el uso del prebiótico. Así pues, la fibra de *Agave tequilana* Weber es un producto natural que puede ser usado como suplemento dietético en dietas de pollos de engorda.

Tabla 1. Media de variables hematológicas en pollos de seis semanas de edad adicionados con fibra de *Agave tequilana* Weber cv. azul en la dieta

PAR	T1	T2	T3	EE	P
Het	20,66±4,8 ^a	21,93±4,9 ^a	26,23±3,9 ^b	0,8	0,00
Eos	0,43±0,5	0,36±0,4	0,43±0,6	0,1	0,08
Bas	0,16±0,3	0,13±0,4	0,40±0,6	0,0	0,12
Lin	43,66±5,3 ^a	38,77±5,8 ^b	34,3±3,8 ^c	0,9	0,00
Mon	35,06±5,0 ^a	38,83±5,3 ^b	38,63±4,1 ^b	0,8	0,00
Hto	32,8±1,5	31,9±2,4	32,7±2,4	0,4	0,36
Hb, g/dL	12,1±2,3 ^a	13,4±2,0 ^b	11,2±0,9 ^a	0,4	0,00

PAR= Parámetro, EE= Error experimental, P= Valor de probabilidad. ^{a-c} Literales distintas por renglón indican diferencia estadística significativa ($P<0.05$). Het: heterófilos, Eos: eosinófilos, Bas: basófilos, Lin: linfocitos, Mon: monocitos Hb: Hemoglobina; Hto hematocrito.

Bibliografía

Hernández A *et al.* (2017) Poultry Science **99**, 5481-5486.
Makki K *et al.* (2018) Cell host microbiome **23**, 705-715.
Sanchez S *et al.* (2021) Abanico Agrofor **3**, 1-10.

NA 74 Fibra de agave como prebiótico en dietas de pollos de engorda sobre variables de morfometría digestivaPérez E¹, Gutiérrez DA^{1*}, Sanchez DR², Quezada T³, Valencia PM¹, Ávila F¹, Reyes S¹¹Universidad de Guanajuato ²Universidad de Guadalajara, ³Universidad Autónoma de Aguascalientes

*Email: diana.gutierrez@ugto.mx

*Agave fiber as a prebiotic in broiler chicken diets on digestive morphometry variables***Introducción**

La importancia de abastecer el requerimiento de carne avícola para solventar el consumo a nivel mundial antepone a los sistemas avícolas intensivos a aumentar la producción. Un factor significativo para lograr este objetivo es disminuir enfermedades en los galpones, considerando como alternativa el uso de aditivos naturales en la alimentación con la finalidad de encontrar ventajas en la producción, ausencia de efectos residuales y resistencia bacteriana para sustituir el uso de antibióticos y otros promotores de crecimiento. Por tal motivo, el objetivo del presente estudio fue evaluar el efecto de la fibra de Agave tequilana Weber cv. azul como prebiótico natural sobre características morfométricas en los órganos digestivos de pollos de engorda como un indicador de la salud intestinal.

Materiales y Métodos

Se utilizaron 300 pollitos machos de la línea Cobb 500 de 1 día de edad que fueron asignados aleatoriamente a 3 tratamientos: 0, 1000 y 2000 mg de fibra de agave Kg⁻¹ de alimento, con 10 repeticiones de 10 aves cada una. Cada tratamiento se suministró para dos dietas específicas en dos fases: dieta inicial (1-21d) y dieta final (21-42d) durante seis semanas. Se sacrificó un animal por repetición, se extrajeron y pesaron las mollejas (PM), intestinos y ciegos con una balanza electrónica de precisión RHINO®, modelo BAPRE- 3. Al mismo tiempo se midieron las longitudes y anchos de los ciegos con un calibrador vernier de 150 mm de acero inoxidable. Los datos fueron recopilados en excel y se sometieron a la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov. Las variables normales se analizaron estadísticamente mediante un Análisis de Varianza con un diseño completamente al azar. La variable de distribución libre PM se analizó con la prueba de Kruskal-Wallis. Así mismo, se realizó una comparación múltiple de medias entre los tratamientos mediante el método estadístico Tukey y de Bonferroni modificado para PM. Los datos fueron procesados en el programa de análisis estadístico Statgraphics Centurion version 18.

Resultados y Discusión

El peso de los ciegos y molleja fue mayor en los animales suministrados con una dosis de 2000 mg Kg⁻¹ de fibra de agave ($P < 0,05$), lo que indica que las fuentes de fibra promovieron el desarrollo del órgano de manera similar a los resultados obtenidos por (Hetland *et al.*, 2001) al usar fuentes de fibra como prebióticos.

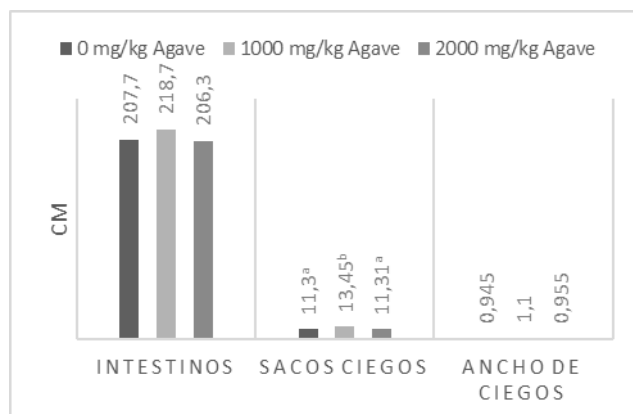


Figura 1. Gráfico correspondiente a las medias de longitudes en cm de órganos digestivos a evaluar en la suplementación dietética de *Agave tequilana* Weber en pollos Cobb de 42 días de edad.

La medición de los sacos ciegos fue mayor en los animales del tratamiento con 1000 mg Kg⁻¹ en comparación con los del tratamiento testigo y el tratamiento adicionado con 2000 mg Kg⁻¹ ($P < 0,05$). La medición de los ciegos hasta la unión ileocecal se vio incrementada en los animales suministrados con 1000 mg kg⁻¹ en comparación con el resto de los tratamientos ($P < 0,05$).

En cuanto a los intestinos y ancho de los ciegos no se encontraron diferencias significativas independientemente de los tratamientos, lo que sugiere que no hay efectos negativos relacionados con la suplementación de la fibra (Colombino *et al.*, 2023).

Conclusiones

Los resultados indican que la suplementación dietética con 1000 mg kg⁻¹ de fibra de *Agave tequilana* Weber cv. azul en pollos de engorde de 42 días de edad incrementó la longitud y peso de órganos importantes para la digestión y absorción de nutrientes lo que justifica el uso de este producto en la producción avícola.

Bibliografía

- Jiménez E *et al.* (2009). Poultry Science **88**: 2562-2574.
Colombino E *et al.* (2023). Poultry Science **102**: 1-17.
Hetland H *et al.* (2001). Poultry Science **42**: 354-361.

Tabla 1. Medias del peso (g) de órganos en pollos de seis semanas de edad adicionando fibra de Agave tequilana Weber cv. azul en la dieta.

Parámetro	T1	T2	T3	EE	P- value
Intestinos	51,62 ± 5,76	46,79 ± 7,30	47,76 ± 6,73	2,09	0,2447
Ciegos	13,97 ± 1,96 ^a	17,03 ± 1,85 ^b	14,1 ± 4,11 ^a	0,89	0,0378
Molleja	35,84 ± 3,81 ^a	40,23 ± 2,59 ^b	34,89 ± 6,89 ^a	1,51	0,0432

T1 = 0 mg kg⁻¹, T2 = 1000 mg kg⁻¹, T3 = 2000 mg kg⁻¹, EE = Error experimental, ^{a,b} Literales distintas por renglón indican diferencia estadística significativa.

NA 75 Manejo de la oferta de alimento para mejorar la eficiencia de conversión de novillos terminados a corralMéndez D^{1*}, Viano S¹, González L^{1,2}, Ceconi I¹¹EEA INTA General Villegas ³CONICET

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

*Bunk management and its effect on feedlot cattle performance.***Introducción**

La optimización de la EC de bovinos para carne terminados a corral se alcanzaría restringiendo en hasta un 15% el consumo de alimento. 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 (Sainz, 1995; Faulkner y Berger, 1999). Esto permitiría mantener la GDP a expensas de un menor consumo. Ferreyra *et al.* (2019) reportaron entre 2 y 5% de reducción del CMS mediante un sistema de ajuste diario de la oferta de alimento, basado en la presencia o ausencia de alimento remanente en comedero. Sin embargo, no se observaron mejoras en la EC, debido a una reducción concomitante de la GDP, a la vez que no se observaron efectos significativos sobre el peso de las vísceras ni de la carcasa. Ante la posibilidad de que en dicho trabajo la prolongada duración del engorde (131 d), el peso de ingreso (369 kg) y un manejo del tratamiento control que no haya logrado un consumo ad libitum, hayan condicionado la respuesta observada, se llevó adelante un ensayo cuyo objetivo fue reevaluar 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, de septiembre a diciembre de 2023. Se utilizaron 144 novillos Aberdeen Angus (345 ± 29 kg) asignados por PV a 1 de 6 bloques; dentro de cada bloque, se agruparon aleatoriamente de a 8 en 18 corrales. Los animales recibieron una dieta de terminación conteniendo (base seca) 77% de grano de maíz, 15,9% de silaje de maíz, 5% de grano de soja, 2,1% de núcleo vitamínico mineral. 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 (2d) o 4 (4d) días consecutivos de comedero con score 0. Cuando el score fue 1, la oferta se mantuvo igual a la del día anterior. En cualquiera de estos 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 generar consumos a voluntad, en el tratamiento control (CON) se incrementó 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. La oferta se mantuvo igual a la del día anterior ante la ocurrencia de Score 2 siempre que el rechazo estimado no superase los 250 g/animal (2 kg por comedero); cuando el rechazo fue superior a 250 g/animal, la oferta se redujo en una cantidad igual al 25% del peso del rechazo, en vez del 50% utilizado en los otros dos tratamientos.

Para estimar la GDP, los animales fueron pesados los días 1 y 106 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 de MS ofrecida y la rechazada. El día 108 los animales fueron faenados y se registró el peso de la carcasa caliente. Las unidades experimentales (corrales) fueron arregladas en un diseño en bloques completos al azar con 6 repeticiones. Los datos se analizaron mediante el procedimiento MIXED de SAS.

Resultados y Discusión

El tratamiento 2d resultó en un menor CMS, GDP y peso final respecto de CON ($P < 0.05$), aunque sin diferencias en EC y peso de carcasa ($P = 0,12$). Estos resultados indicarían una ausencia de compensación entre un menor CMS y un potencial aumento de la digestibilidad del alimento. Por otro lado, la ocurrencia de 4 d consecutivos de ausencia de rechazos en el comedero previo a incrementar la oferta de

Tabla 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
	CON	2d	4d		
GDP, kg	1,44 a	1,33 b	1,36 ab	0,04	0,08
Peso Final, kg	499 a	484 b	491 ab	5,0	0,04
CMS, kg/d	11.6 a	11.1 b	11.1 b	0,30	0,03
EC ²	8,1	8,7	8,3	0,30	0,15
Carcasa, kg	285	279	280	7,0	0,12

¹CON: oferta a voluntad; 2d y 4d: incremento de la oferta luego de observar 2 o 4 días consecutivos de comedero sin remanente de alimento, respectivamente; EED: error estándar de la diferencia.

²Reportada como CMS/GDP y analizada como GDP/CMS. Medias con letras distintas, difieren ($P \leq 0,05$)

alimento redujo el CMS respecto de CON, pero sin afectar la GDP, el PV final, la EC y el peso de la carcasa. No se encontraron motivos que puedan explicar por qué el tratamiento 2d no tuvo una respuesta de tipo intermedia entre el tratamiento control y el 4d.

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. Dado que 4d no se diferenció del control en GDP, PV final, peso de carcasa y EC, pero presentó menor consumo resultaría conveniente dado que reduciría el costo den términos de alimento.

Bibliografía

Faulkner D B *et al.* (1999). BCH 5175, 1-3.

Sainz RD (1995). In: Symposium: Intake by Feedlot Cattle. P-942. p 175.