

Mayón, Martín Andrés

**Comparación de premezcla
mineral orgánica con
levaduras y premezcla
convencional en vaquillonas
angus de reposición**

**Tesis para la obtención del título de
posgrado de Especialista en
producción**

Director: Barberis, Silvio Mario

Documento disponible para su consulta y descarga en Biblioteca Digital - Producción Académica, repositorio institucional de la Universidad Católica de Córdoba, gestionado por el Sistema de Bibliotecas de la UCC.



[Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-No Comercial-Sin Obra Derivada 4.0 Internacional.](#)

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA



FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESPECIALIZACIÓN EN PRODUCCIÓN BOVINA

**TRABAJO FINAL INTEGRADOR PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE
“ESPECIALISTA EN PRODUCCIÓN BOVINA”**

ALUMNO Médico Veterinario Mayón Martín Andrés.

TUTOR Especialista en Producción Bovina, Ingeniero Agrónomo, Barberis Silvio Mario.

TÍTULO “COMPARACIÓN DE PRE MEZCLA MINERAL ORGÁNICA CON LEVADURAS Y PREMEZCLA CONVENCIONAL EN VAQUILLONAS ANGUS DE REPOSICIÓN”

MODALIDAD ESTUDIO EXPERIMENTAL

INTRODUCCIÓN

La OMS (Organización Mundial de la Salud) insta a todos los países a que tomen medidas para luchar contra la resistencia a los antimicrobianos. En el año 2015, la OMS, la OMSA (Organización Mundial de Salud Animal) y la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura) se unieron en una “Alianza Tripartita” para el desarrollo de un Plan de Acción Global para el abordaje de la RAM (Resistencia Antimicrobiana) desde la visión de “UNA SALUD”.

Mediante la Resolución N° 591 del 24 de noviembre de 2015 del SENASA, se crea el Programa Nacional de Vigilancia de la Resistencia a los Antimicrobianos en animales destinados al consumo humano.

La Resolución SENASA 1119/2018 había confirmado que a partir del 2 de enero de 2019 se cancelan los registros y certificados de uso y comercialización de alimentos para animales con antibióticos y antiparasitarios. La normativa exceptuó de esta baja a ciertos coccidiostatos, entre ellos la monensina, un compuesto de alto impacto en la eficiencia de los sistemas productivos intensivos, que en principio también quedaría excluida en dicha normativa.

La monensina, es un ionóforo poliéter producto de la fermentación de *Streptomyces cinnamonensis*. Mejora la eficiencia alimentaria y la tasa de ganancia de peso del ganado vacuno, y reduce la incidencia de timpanismo y acidosis en el engorde.

De aquí surge la necesidad de evaluar compuestos para reemplazar la monensina, en un hipotético caso, de ser necesario.

Surge pensar en alternativas como Prebióticos, Probióticos y Postbióticos (PPP).

Los prebióticos son ingredientes alimentarios no digeribles que promueven el crecimiento de bacterias benéficas en el intestino, mejorando así la digestión y la absorción de nutrientes. Los probióticos son microorganismos vivos que, cuando se administran en cantidades adecuadas, confieren beneficios a la salud del huésped. Los postbióticos son compuestos bioactivos producidos durante la fermentación de alimentos por microorganismos probióticos.

Doleza *et al.* (2011) asevera que *Saccharomyces cerevisiae* tiene elevada tolerancia a acidez, resistencia a sales biliares, capacidad de adhesión a células intestinales, efecto antagónico directo sobre enterobacterias y efecto antisecretor contra toxinas de microorganismos patógenos. Pereyra y col., (2009), demostraron capacidad las paredes de levaduras (glucomananos) para adsorber micotoxinas como Zearalenona.

S. cerevisiae si es usada como suplemento alimenticio de rumiantes, favorece la anaerobiosis y estimula el crecimiento de bacterias celulolíticas, por reducir la concentración de amonio y oxígeno e incrementa la síntesis de proteína microbiana. El uso de levadura estimula de forma selectiva el crecimiento de las poblaciones de bacterias consumidoras de lactato (*Megasphaera elsdenii* y *Selenomonas ruminantium*), que reducen la presencia de ácido láctico, evitando así caídas muy pronunciadas del pH ruminal, lo que conduce a una mejor digestibilidad de los alimentos.

La suplementación con minerales orgánicos dada su mejor coeficiente de absorción (CA) principalmente en forma de gluconatos respecto a los inorgánicos en forma de óxidos y sulfatos, como componentes de cofactores enzimáticos anti estrés oxidativo, mejora el sistema inmunitario y por lo tanto, la salud animal.

La revisión de diversos estudios de Suárez – Machin *et al.* (2017) mostraron incrementos significativos en la cantidad y actividad de las bacterias anaeróbicas celulolíticas en borregos, que podrían explicar el incremento sobre la digestibilidad de la dieta. La administración de un cultivo de *Saccharomyces* a vacas lecheras produjo un aumento de las poblaciones de *Megasphaera*, *Selenomonas*, *Fibrobacter* y *Ruminococcus*.

En otros estudios realizados, se concluyó, que *S. cerevisiae* incrementa la concentración de AGV totales; sin embargo, no se afectaron las proporciones de ácido acético y propiónico. También, Romero *et al.* (2009) no reportan efectos en la degradación o variables de fermentación ruminal al adicionar Se, Cr y Zn orgánicos quelados con levadura a dietas para novillos. La ausencia de efectos puede estar relacionada con el metabolismo ruminal bajo la hipótesis de que los minerales inorgánicos u orgánicos suelen sobrepasar el rumen unidos a la fracción de proteína bacteriana y se absorben en el intestino delgado (Koenig *et al.*, 1997), produciendo efecto benéfico a partir de su absorción intestinal. Rodríguez *et al.* (2011) reportan un aumento lineal en la glucosa sanguínea al adicionar Cr y al combinarlo con Se aumentó la insulina, lo cual puede favorecer la síntesis de proteína celular y la utilización de carbohidratos y lípidos (Debski *et al.* 2004).

Suárez – Machin *et al.* (2017) mencionan, que el 74 % de las publicaciones recientes arrojan resultados positivos frente a un 22 % negativo y reconoce como valor medio de

mejora en la producción de leche, un 3,6 % y carne entre 5% a 8%. Además refiere un incremento de 2,5 % de ingestión de materia seca.

Reséndiz–Hernández (2012), observaron mayor peso de canal caliente en el tratamiento con Se + Cr orgánicos respecto al testigo. Esto se puede deber a la actividad del Se como antioxidante y del Cr como factor de tolerancia a la glucosa. Los rumiantes usan el acetato más que la glucosa como fuente de carbono y esto puede reducir la sensibilidad de la insulina para el metabolismo energético de la glucosa.

OBJETIVOS

Evaluar ganancia diaria, perfil de enzimas metabólicas y digestibilidad de almidón en el tracto digestivo, en dos grupos de vaquillonas contemporáneas. Un grupo con concentrado proteico vitamínico mineral orgánico sin monensina y con PPP bióticos y otro grupo con concentrado proteico vitamínico mineral inorgánico con monensina y sin PPP bióticos.

HIPÓTESIS

La inclusión en la dieta de recria de un concentrado proteico vitamínico mineral orgánico sin monensina y con PPP bióticos, mejoraría la ganancia diaria, digestibilidad de almidón en el tracto digestivo.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se realizó en la localidad de Hernando, Provincia de Córdoba, en Estancia “La Felisa” de Pradoluengo S.A.

Se conformaron 2 grupos de vaquillonas de reposición contemporáneas, de 20 vaquillonas cada grupo:

Los mismos se alimentaron base rollo de alfalfa a voluntad y suplemento en mixer el cual contenía: Silaje de maíz, maíz en grano y concentrado proteico con distintas premezclas, “CONTROL” y “TESTIGO”

TESTIGO: concentrado proteico vitamínico mineral inorgánico, con monensina y sin PPP bióticos.

CONTROL: concentrado proteico vitamínico mineral orgánico, sin monensina y con PPP bióticos.

El ensayo tuvo 55 días de duración, en el cual en el día 1 se tomaron muestras de sangre y materia fecal a 8 vaquillonas de cada grupo y se repitió al finalizar. El control de peso se realizó a la totalidad de los animales, al comienzo y al final.

La cantidad de animales por grupo y la duración del ensayo fue consensuada con la administración del establecimiento para no cargar de tareas extras a los operarios y entorpecer las tareas diarias.

La muestra de sangre se tomó para observar albúmina y enzimas metabólicas (GGT, GOT, AST, FA), como indicadores de mantenimiento de salud de los animales.

La albúmina da cuenta de capacidad de síntesis proteica en hígado, GGT indica colestasis biliar. Especificidad de lesión muscular está dada por la CPK y de hígado la GOT. La FA es una enzima de membrana de hígado, riñones, huesos, intestino y páncreas. La GPT indica daño muscular y en menor medida hepático. (Russell y Roussel, 2007).

DIETAS formuladas con MBG Carne 2023

Alimento	Participación		Consumo	
	% base MS	% base MF	kgMS/día	kgMF/día
SILO MAÍZ LA FELISA 25	26.00%	51.46%	1.72	6.00
Alfalfa: heno, alta calidad	25.00%	16.68%	1.65	1.95
Maíz: grano, molido grueso	39.00%	25.42%	2.58	2.96
Con In 40% LV	10.00%	6.44%	0.66	0.75

DIETA					
ENERGÍA		PROTEINA		FIBRA	
DMS	73.09 %	PB	14.74 %MS	Forraje	51 %
EM	2.67 Mcal/kgMS	a	27.87 %PB	F:C	51 49
EMF	2.33 Mcal/kgMS	b	44.43 %PB	FDN	32 %
EMNF	0.34 Mcal/kgMS	Deg pot	72.29 %	FDNf	25 %
NC	2.19 m	c	9.16 %/h	FDNc	6 %
r	5.76 %/h	bef	27.27 %PB	Consumo FDNf	1.67 kgMS/día
EE	3.22 %MS	Deg real	55.14 %		
ALM	34.23 %MS	PBD	8.13 %MS		
		PBND	6.61 %MS		
		NIDA	0.07 %MS		
		PIDA	0.44 %MS		
		NIDA	3.01 %N-PB		

DIETA

Consumo	6.61 kgMS/día
MS	56.70 %
Digestibilidad	73.09 %
EM	2.67 %
PB	14.74 %
F:C	51.00 49

RUMEN

Relación proteína degradada / energía fermentada

Índice Ruminal	-13.21 %
----------------	----------

ENERGÍA

Aportes	17.68 McalEM/día
Requerimientos	7.51 McalEM/día
Balance	10.17 McalEM/día
Energía Retenida	4.98 McalEN/día

Variación de Peso	1.29 kg/día
-------------------	-------------

PROTEÍNA

Aportes	672 g PM/día
Requerimientos	538 g PM/día
Balance	134 g PM/día
Relación Balance/Req	25 %

Composición de concentrados

CONTROL

Nutriente	Cantidad	
MAT SECA	KGR	0.887
MAT TAL CUAL	KGR.	1.000 *
PROT BRUTA	KGR	0.404
CENIZAS	KGR.	0.096
CALCIO	GR	12.195
FOSFORO	GR	5.758
AZUFRE	GR.	2.850
COLORO	GR.	12.989
MAGNESIO	GR.	2.621
SODIO	GR	10.204
COBRE	MG.	117.365
ZINC	MG.	266.396
SELENIO	MG.	1.583
COBALTO	MG.	0.521
MANGANESO	MG.	165.174
IODO	MG.	2.751
Vit A b-caroteno	U.I.	52000.000
VIT. D3.	U.I	12480.000
VIT. E.	MG.	159.667
MONENSINA	MG.	*
Levpared	GR	13.520

TESTIGO

Nutriente	Cantidad	
MAT SECA	KGR	0.902
MAT TAL CUAL	KGR.	1.000 *
PROT BRUTA	KGR	0.404
CENIZAS	KGR.	0.097
CALCIO	GR	13.247
FOSFORO	GR	6.118
AZUFRE	GR.	2.818
COLORO	GR.	3.851
MAGNESIO	GR.	3.907
SODIO	GR	2.588
COBRE	MG.	73.018
ZINC	MG.	321.916
SELENIO	MG.	1.701
COBALTO	MG.	1.123
MANGANESO	MG.	300.229
IODO	MG.	4.552
Vit A b-caroteno	U.I.	38691.000
VIT. D3.	U.I	9807.300
VIT. E.	MG.	212.798
MONENSINA	MG.	120.000
Levpared	GR	*

Los análisis de sangre se realizó en laboratorio LABVIMA financiados por Cooperativa Agrícola La Vencedora Ltda. (Fabricante del concentrado)

Los análisis de almidón fecal se realizó en laboratorio ROCK RIVER, financiados por Los Vascos SRL (Fabricantes de la premezcla vitamínica mineral orgánica, sin monensina y con PPP bióticos).

RESULTADOS:

Peso lleno promedio 20 terneras de cada grupo, en balanza del establecimiento

CONTROL	
1° PESO	214
2° PESO	280
AUMENTO KG	66
DÍAS	55
ADPV	1.20

TESTIGO	
1° PESO	220
2° PESO	267
AUMENTO	47
DÍAS	55
ADPV	0.85

Muestras aleatorias de materia fecal de cada grupo analizadas en Rock River Laboratorio

CONTROL	ALM FECAL	DIG ALM
1°	15.18%	90.61%
2°	20.64%	85.79%

TESTIGO	ALM FECAL	DIG ALM
1°	17.30%	88.83%
2°	15.29%	90.53%

Muestras de albumina y transaminasas realizadas en Laboratorio Villa María.

CONTROL	ALBUMINA		FA		GGT		GOT-AST		GPT-ALT		CPK	
	1°	2°	1°	2°	1°	2°	1°	2°	1°	2°	1°	2°
PROMEDIO	3.96	3.83	345	601	16	0	184	141	33	37	270	1370
DIF 2°-1°	-0.13		256		-16		-44		4		1100	
INTERPRETA	DISMINUYÓ		AUMENTÓ		DISMINUYÓ		DISMINUYÓ		AUMENTÓ		AUMENTÓ	
REFERENCIA	3.2 - 3.8 g/dl		0 - 134 UI/l		0 - 87 UI/l		0 - 105UI/l		4 - 44 UI/l		0 - 217 UI/l	
REF/RANGO	CORRECTO		SUPERIOR		CORRECTO		SUPERIOR		CORRECTO		SUPERIOR	
TESTIGO	ALBUMINA		FA		GGT		GOT-AST		GPT-ALT		CPK	
	1°	2°	1°	2°	1°	2°	1°	2°	1°	2°	1°	2°
PROMEDIO	3.88	3.98	399	693	14	12	178	93	36	35	244	826
DIF 2°-1°	0.10		294.25		-1.38		-84.88		-1.25		582.50	
INTERPRETA	AUMENTÓ		AUMENTÓ		DISMINUYÓ		DISMINUYÓ		DISMINUYÓ		AUMENTÓ	
REFERENCIA	3.2 - 3.8 g/dl		0 - 134 UI/l		0 - 87 UI/l		0 - 105UI/l		4 - 44 UI/l		0 - 217 UI/l	
REF/RANGO	CORRECTO		SUPERIOR		CORRECTO		CORRECTO		CORRECTO		SUPERIOR	

Resultados de micotoxinas en alimento realizadas en Adinnova

VALORES DE MICOTOXINAS EN ALIMENTOS (PBB)			
ALIMENTO	FUMONISINA	ZEARALENONA	AFLATOXINA
SILAJE MAÍZ	220	132.5	7.4
MAÍZ	241	N/D	1.2
MÁX EN TMR*	1500	250	20
*Referencia Rock River Lab			

DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN:

En el ensayo pudimos observar mayor aumento diario de peso vivo en el grupo control respecto al testigo, 1,2 kg y 0,85 kg respectivamente. Se podría presumir que la mayor parte de este aumento está dado por los beneficios de las levaduras y minerales orgánicos, como lo muestran las citas bibliográficas.

Cabe mencionar que el grupo control, por cuestiones de costo del ensayo tuvo 20 terneras y el testigo 30, pero solo registró el peso de las mismas 20, para no tener en el establecimiento un grupo de 10 terneras aparte.

Podría haber menor efecto de competencia en el grupo control respecto al testigo por ser un grupo de menos animales, habiendo tenido ambos el mismo acceso al comedero, bebedero y sombra natural.

Los valores de digestibilidad de almidón en el tracto y almidón fecal, muestran resultados desfavorables para el grupo control. Esto podría deberse a variabilidad individual y cantidad de animales que pudieron ser muestreados al momento de defecar en la manga, lugar estresante para los individuos.

No se observaron diferencias en las mediciones de suero de albumina y transaminasas entre los grupos, pero como hallazgo fue coincidente el aumento de la fosfatasa alcalina y creatinfosfoquinasa. Como podemos observar en los análisis de micotoxinas del silaje de maíz y maíz en grano, creemos que se puede deber un efecto de estas, que si bien no presentan valores en los límites máximos según la bibliografía, puede haber efecto sinérgico negativo. Algo de la diferencia de aumento diario de peso en el grupo control se podría explicar por el efecto contrarrestante de micotoxinas de las paredes de levaduras y mejor función del sistema inmune por los minerales orgánicos. En el establecimiento, todos los años se observa en análisis aflatoxinas y zearalenona, habiendo tenido casos de aborto, por esta última.

Es de importancia mencionar que clínicamente los animales estuvieron en perfectas condiciones antes y durante el ensayo.

Para futuros ensayos se debería aumentar la cantidad de animales y repeticiones.

AGRADECIMIENTOS

A gerencia, administración y personal de Pradoluengo S.A. por acceder y llevar a cabo la operativa del ensayo.

A Cooperativa Agrícola La Vencedora Ltda de Hernando, por poner a disposición su planta de balanceados, el concentrado proteico sin cargo para el establecimiento y financiar análisis de laboratorio. (usd 1100)

A Los Vascos SRL por donar la premezcla vitamínica mineral orgánica con levaduras "CLUSTERS DFM". (usd 990)

Al Especialista en Producción Animal UCC, Ingeniero Agrónomo Silvio Mario Barberis por ser mi tutor y compartir su conocimiento y experiencia.

BIBLIOGRAFIA

Debski, B., M. Zalewski., M. A. Gralak, and T. Kosla. (2004). Chromium–yeast supplementation of chicken broilers in an industrial farming system. *J. Trace Elem. Med.*

Doleza, P.; Dvoráček, J.; Dolezal, J.; Cermáková, J.; Zeman, I & Szwedziak, K. (2011). *Effect of feeding yeast culture on ruminal fermentation and blood indicators of Holstein dairy cows.*

Expediente N° S05:0062385/2015 del Registro del MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y PESCA.

Expediente N° EX-2024-20352818- -APN-DGTYA#SENASA.

Koenig, K. M., L. M. Rode, R. D. H. Cohen, and W. T. Buckley. (1997). Effects of diet and chemical form of selenium on selenium metabolism in sheep. *J. Anim. Sci.*

Pereyra C., ; Cavaglieri L.R ; Chiacchiera S.M. ; Magnoli C.E ; Dalcero A.M. ; Rosa C.A. da R. (2009). Adsorción de zearalenona por pared celular de levaduras de origen comercial.

Reséndiz–Hernández. (2012). Efecto del selenio y cromo orgánicos y *Saccharomyces cerevisiae* en la degradación in situ de la dieta, fermentación ruminal y crecimiento de borregos.

Rodríguez A., L. C., G. D. M. Mendoza, N. S. Mota, A. I. T. Osorio, H. R. Lee, y P. A. G. Hernández. (2011). Efecto del selenio y cromo orgánicos sobre el comportamiento de ovinos en finalización. *Nota técnica.*

Romero, M. M., J. M. R. Pinos, J. G. Herrera, J. C. García, A. Z. M. Salem, R. Bárcena, and G. Alvarez. (2009). Influence of zilpaterol and mineral–yeast mixture on ruminal fermentation and growth performance in finishing steers.

Russell & Roussel. (2007). Evaluación del perfil químico del suero de los rumiantes. *Clínica veterinaria North Am Food Anim.*

Suárez-Machín. (2017). Levadura *Saccharomyces cerevisiae* en la alimentación de rumiantes. *Revisión bibliográfica.*