

Viabilidad de uso del extracto de levadura o aceites esenciales sustituyendo a la monensina en dietas de engorde para vacunos alimentados a corral.

A. Simeone, V. Beretta, V. Burjel, N. Zabálveytia, J. Franco, R. Delpiazzo, L. Ferrés, F. Peluffo, M. Uriarte.

Introducción

Al momento de formular una dieta para animales en engorde a corral, existen una serie de factores de ajuste entre los cuales se encuentra satisfacer los requerimientos de energía y proteína metabolizables conforme la performance animal proyectada, alcanzar un mínimo de FDN físicamente efectiva para no generar problemas de acidosis, dar satisfacción a las exigencias animales en términos de minerales y vitaminas agregando fuentes específicas que complementen los aportes de los alimentos concentrados y voluminosos utilizados, así como el chequeo de otros indicadores tales como la relación calcio/fósforo o la relación nitrógeno/azufre, entre otros. Ahora bien, a la hora de formular una dieta para un corral de engorde, existe también un nivel de ajuste que no está necesariamente relacionado con los requerimientos animales, sino con la inclusión de ciertos productos conocidos como aditivos nutricionales, entre los cuales se encuentran los ionóforos, más particularmente la monensina.

Desde 1975, cuando la FDA en USA aprobó el uso de este aditivo, se viene usando a nivel de engorde a corral con muy buenos resultados ya que existe un abundante volumen de información corroborando que la misma mejora significativamente la eficiencia de conversión del alimento (Owens, s/f), entre otros beneficios. Sin embargo, la monensina viene siendo severamente cuestionada, llegando inclusive a la prohibición de su uso en Europa.

En ese contexto regulatorio, y para no perder competitividad en el engorde a corral, resulta necesario encontrar alternativas de aditivos que sean eficaces desde el punto de vista productivo, seguros para la salud animal, inocuos en lo que respecta a los residuos en el producto final, y aceptables medioambientalmente. Bajo esta óptica, productos naturales como las levaduras (Chaucheyras-Durand, et al., 2008) y los aceites esenciales (Benchaar et al., 2008) vienen siendo evaluados como sustitutos de la monensina.

En los últimos años, se ha generado información en la UPIC evaluando la respuesta al uso de aditivos basados en levaduras y aceites, en las diferentes fases del crecimiento animal. Los resultados muestran la viabilidad de sustituir la monensina por



estos aditivos tanto en terneros de destete precoz a corral (DPC) como en terneros de destete convencional (ADT) (Simeone et al., 2022). Complementar esta información generada en animales de recría con una evaluación en animales de engorde a corral sería de gran importancia ya que permitiría evaluar el efecto de la inclusión de aditivos en base a aceites y levaduras sobre la eficiencia de conversión –precisamente en la fase productiva donde el animal presenta la peor conversión de alimento– y sobre las características del producto final.

En el presente trabajo se resumen los resultados de un experimento realizado durante el invierno 2022 evaluando la viabilidad de uso del extracto de levadura hidrolizada o de aceites esenciales en sustitución de la monensina incluidos como aditivos en raciones de engorde para vacunos alimentados a corral.



Foto 1. Estudiantes que realizaron su trabajo de tesis en la evaluación de aditivos nutricionales. De izquierda a derecha: Miguel Uriarte, Lucas Ferrés y Francisco Peluffo

► **LA PREGUNTA.** *¿Cuál es el impacto que tiene sobre la eficiencia de conversión y la calidad de canal y carne de novillos el sustituir a la monensina por extracto de levadura hidrolizada o de aceites esenciales en la formulación de la ración de engorde?*

Descripción de los tratamientos

El experimento fue realizado en los corrales de la Unidad de Producción Intensiva de Carne (UPIC) (EEMAC, Paysandú, 32°38' S; 58°04' W).

Sobre la base de una ración totalmente mezclada (cuya descripción se presenta en el Cuadro 1) ofrecida *ad libitum* a novillos alimentados a corral, fueron evaluado tres tratamientos:

- ▶ Inclusión de monensina sódica al 20% en la ración, a razón 1,0 g/animal/día
- ▶ Inclusión de una fuente de aceites esenciales en la ración en sustitución de la monensina, a razón de 1,2 g/animal/día
- ▶ Inclusión de una fuente de levaduras en la ración en sustitución de la monensina, a razón de 1,0 g/animal/día.

Como fuente de monensina se utilizó un producto genérico Monensin 20 Premix; como fuente de aceites esenciales fue utilizado un producto comercial XTRACT® Ruminant, mezcla de extractos vegetales incluyendo 9,4% eugenol (extracto del clavo de olor), 5,4% cinamaldehído (extracto de canela) y 3,5% aceite de capsicum (extracto del ají); y como fuente de levadura se usó Celmanax™ un producto comercial a base de cultivo de levadura, extracto de levadura y levadura hidrolizada¹. Para el suministro de estos aditivos, se formuló un núcleo cuya composición de ingredientes y química se presenta en el cuadro 2. El mismo fue ofrecido a razón de 0,620 kg por día.

Cuadro 1. Composición de ingredientes y química de la ración utilizada (base seca)

	Porcentaje
Ingredientes	
Cáscara de arroz entera	10,32
Expeler de girasol	10,55
Maíz	49,58
Melaza	2,12
Afrechillo de Trigo	27,43
Composición química (% base seca)	
Materia seca	95,5
Cenizas	2,6
Proteína cruda	11,5
Fibra detergente neutro (FDN)	32,2
Fibra detergente ácido (FDA)	15,9

¹ CELMANAX™ Polvo concentrado soluble (SCP) consiste en una preparación de carbohidratos funcionales refinados (RFCTM) biológicamente activos derivados de la pared celular de *Saccharomyces cerevisiae*, mezclados con un rico suministro de metabolitos de fermentación del cultivo de *Saccharomyces cerevisiae* en un medio nutritivo definido.

Cuadro 2. Composición de ingredientes y química de los tres núcleos utilizados difiriendo en el tipo de aditivo incluido: monensina (20%), levaduras o aceites esenciales.

	Monensina	Levaduras	Aceites Esenciales
Ingrediente (% base seca)			
Fuente de monensina	0,16	0	0
Fuente de levaduras ¹	0	0,16	0
Fuente de aceites esenciales ²	0	0	0,19
Urea	8,06	8,06	8,06
Premezcla mineral-vitamínica	1,61	1,61	1,61
Carbonato de calcio	48,39	48,39	48,39
Sal común NaCl	7,26	7,26	7,26
Afrechillo de trigo	34,59	34,59	34,48
Composición química (% base seca)			
Materia seca	95,71	95,05	94,53
Cenizas	58,41	53,86	54,35
Proteína cruda	22,62	25,6	28,38
FDN	36,74	40,14	35,31
FDA	5,82	5,40	6,30

¹ Celmanax™, un producto comercial a base de cultivo de levadura, extracto de levadura y levadura hidrolizada.

² XTRACT® Ruminant, producto comercial mezcla de extractos vegetales incluyendo extracto del clavo de olor, extracto de canela y extracto del ají.

Procedimiento experimental y variables evaluadas

El experimento se realizó en 16 corrales a cielo abierto, cada corral con capacidad para 4 animales (38 m²/animal), provisto de un comedero (2 m de frente de ataque) y un bebedero. Se utilizaron 48 novillos, de la raza Hereford pertenecientes al rodeo de la EEMAC nacidos en la primavera 2021, con un peso promedio de 401 ± 25 kg al inicio del experimento. Los 48 animales fueron asignados al azar a 12 grupos y estos fueron sorteados a una de las tres raciones experimentales. Cada tratamiento quedó integrado por 4 repeticiones, cada repetición o unidad experimental integrada por 4 novillos alimentados en un mismo corral.



Foto 2 – La unidad experimental (repetición) fue el grupo de cuatro novillos alimentados en un mismo corral. Cada tratamiento contó con cuatro repeticiones.



El periodo de alimentación fue del 12 de julio al 13 de setiembre de 2022, estando precedido por un periodo pre-experimental de adaptación de los animales a las instalaciones, introducción gradual al consumo de las raciones experimentales, y sanidad completa. El alimento se ofreció *ad libitum* distribuido en dos comidas diarias (8:30 y 15:30 h). La ración y el núcleo se pesaban diariamente y se mezclaban en el comedero al momento de ofrecer cada comida.

Los animales fueron pesados individualmente sin ayuno previo al inicio del experimento y cada 14 días hasta la faena, estimándose la ganancia media diaria a partir de la regresión de los pesos en los días experimentales. El consumo de ración (base seca) por corral se calculó diariamente a partir de la diferencia entre la cantidad de alimento ofrecido y el alimento residual previo a la primera comida (el cual una vez pesado, no se retornaba al comedero). En base a esta información, la eficiencia de conversión fue calculada por corral como el cociente entre el consumo de materia seca promedio y la ganancia media diaria. Todos los animales fueron faenados a fecha fija en una planta comercial, registrándose el peso individual a la faena, peso de carcasa, nivel de engrasamiento (espesor de grasa dorsal y *mabling*), pH y color de músculo.

El experimento fue analizado según un diseño de parcelas al azar con medidas repetidas en el tiempo, y las medias por tratamiento fueron comparadas mediante el test de Tukey cuando el efecto de tratamiento fue significativo ($P < 0,05$). A continuación se presentan los principales resultados.

Foto 3 - Vista del experimento realizado en el Feedlot experimental de la UPIC en la EEMAC

Resultados

GANANCIA DE PESO Y EFICIENCIA DE CONVERSIÓN

En la figura 1 puede observarse la evolución de peso vivo de los novillos durante el periodo de alimentación a corral en los diferentes tratamientos. Dicha evolución mostró una tendencia lineal, sin diferencias estadísticas debidas al tipo de aditivo utilizado en la ración, tanto en el peso vivo a la salida del corral ($P=0.68$) como en la ganancia media diaria de peso vivo ($P=0.50$). Esta repuesta fue consistente con la ausencia de diferencias en el consumo promedio de materia (CMS kg/d; $P=0.158$), en la digestibilidad aparente in vivo de la materia seca (MON 69,4%; LEV 68,3%, AE 70,3%; $P=0.439$) y en el consumo de materia seca digestible (MON 9,9 kg/d, LEV 10,1 kg/d, AE 10,6 kg/d; $P=0.266$). Consecuentemente, la sustitución de monensina por extracto hidrolizado de levaduras o por aceites esenciales no afectó significativamente a la eficiencia de conversión del alimento ($P=0.143$). En el cuadro 3 se describen las medias ajustadas por tratamiento para las variables reportadas.

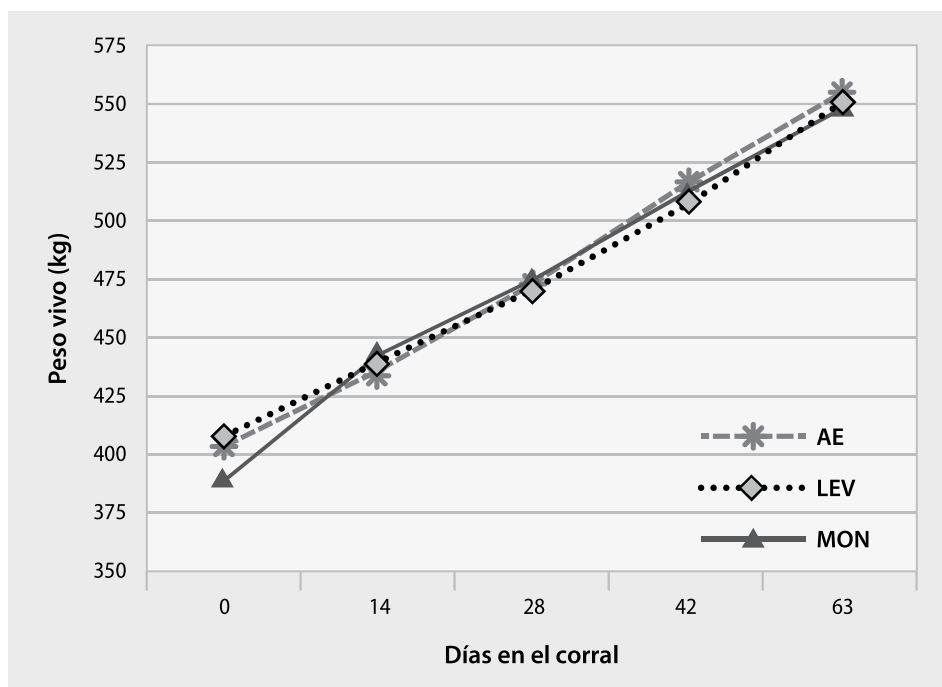


Figura 1. Efecto del tipo de aditivo utilizado en la ración: monensina (MON) levaduras (LEV) o aceites esenciales (AE) sobre la evolución de peso vivo de novillos alimentados a corral.



Foto 4 – Vista de los cuatro animales integrantes de una de las repeticiones en el momento del consumo de alimento. El alimento fue ofrecido en comederos de hormigón respetando el coeficiente técnico de un mínimo de 40 cm de frente de ataque por animal para evitar la competencia entre los mismos.

Cuadro 3: Efecto de la sustitución de monensina (MON) por levaduras (LEV) o aceites esenciales (AE) en raciones de engorde suministradas a novillos alimentados a corral sobre la ganancia de peso, el consumo y la eficiencia de conversión.

VARIABLES	Tratamientos			P-valor ¹
	AE	LEV	MON	
Peso vivo (PV) inicial (kg)	404,8	408,5	391,4	ns
Peso vivo final (kg)	556,5	548,9	550,8	ns
Altura inicial (cm)	131,7	132,6	131,8	ns
Altura final (cm)	134,1	133,6	133,9	ns
GMD (kg/día)	2,41	2,24	2,50	ns
Consumo MS (kg/d)	14,93	14,43	14,09	ns
Consumo MS (kg/ 100 kg PV)	3,23	3,12	3,05	ns
Eficiencia de conversión	6,45	6,48	6,20	ns

¹ns: efecto no significativo ($P>0,10$).

Performance a la faena: calidad de canal y carne

No se registraron diferencias en el peso a la faena, peso de canal, grado de marbling o pH ($P>0,05$). Sin embargo, el espesor de grasa dorsal subcutánea fue afectado muy significativamente por el tipo de aditivo ($P=0,003$), resultando los novillos que recibieron MON con mayor espesor de grasa dorsal respecto a AE y LEV ($P<0,05$), no observándose diferencias entre estos dos últimos ($P=0,67$). Las medias ajustadas por tratamiento se presentan el cuadro 4.

Esta diferencia en la composición de la ganancia podría ser consecuencia de diferencias en el patrón de fermentación ruminal y su eficiencia, con un relación acético/propiónico más favorable cuando se suministró monensina.

Cuadro 4. Efecto de la sustitución de monensina (MON) por levaduras (LEV) o aceites esenciales (AE) en raciones de engorde suministradas a novillos alimentados a corral sobre características de la canal y carne.

VARIABLES	Tratamientos			P-valor
	AE	LEV	MON	
Peso faena (kg)	521,2	523,2	518,8	ns
Peso canal (kg)	283,8	283,0	281,8	ns
Rendimiento canal (%)	54,5	54,0	54,5	ns
Espesor de grasa dorsal (mm)	11,3 ^b	12,0 ^b	15,2 ^a	**
Marbling ¹	175,0	187,5	203,5	ns
pH	5,48	5,48	5,51	ns
COLOR DE MÚSCULO				
L	41,15 ^A	39,03 ^B	38,88 ^B	*
A	24,13	24,38	23,35	ns
B	10,75	10,48	9,80	ns

a, b: medias seguidas de diferente letra difieren $P<0,01$; A, B: medias seguidas de diferente letra difieren $P<0,05$.

¹ Escala USDA: Ligero (Select 100-199), pequeño (Choice- 200-299), modesto (Choice0 300-399), moderado (Choice+ 400-499), ligeramente abundante (Prime- 500-599), moderadamente abundante (Prime0 600-699), abundante (Prime+ 700-799).



Foto 5 - Los animales fueron faenados en el Frigorífico Casablanca, de Paysandú, donde se realizaron las mediciones de calidad de canal y de carne.

Consideraciones finales

Los resultados obtenidos evidencian la viabilidad de sustituir, en las raciones de terminación sin fibra larga, a un antibiótico como la monensina por aditivos naturales como el extracto hidrolizado de levaduras o una mezcla de aceites esenciales, no esperándose efectos negativos sobre la performance a corral de novillos, evaluada en términos de ganancia diaria o en la eficiencia de conversión del alimento. Sin embargo, si bien tampoco se afectaría el peso de la canal, es probable esperar un mayor engrasamiento en la canal de novillos que recibieron monensina, lo cual podría tener implicancias desde el punto de vista comercial.

► Agradecimientos

- Los autores de este trabajo desean dejar constancia de su agradecimiento al funcionario de la UPIC Sr. Diego Mosqueira y al Jefe de Operación de la EEMAC Sr. David Gandolfo por su colaboración durante la etapa de campo de estos trabajos.
- A la empresa Insalcor S.A. por su colaboración con el suministro de los productos evaluados.
- A la empresa Numix Nutrición Animal. por su colaboración a través de la donación de las raciones utilizadas.

► Referencias bibliográficas

- Benchaar. C., Calsamiglia, S., Chaves, A., Fraser, G. R., Colombatto, D., McAllister, T. A., Beauchemin. K.A. (2008).** A review of plant-derived essential oils in ruminant nutrition and production. *Animal Feed Science and Technology*. 145(1-4). 209-228.
- Chaucheyras-Durand. F., Walker. N. D., Bach. A. (2008).** Effects of active dry yeasts on the rumen microbial ecosystem: Past, present and future. *Animal Feed Science and Technology*. 145(1-4). 5-26.
- Owens, F. (s/f)** Ionophores for growing and finishing beef cattle: History, benefits, challenges, and global warming. Disponible: https://mnnutritionconf.umn.edu/sites/mnnutritionconf.umn.edu/files/2021-09/ADM%203%20MAN%20Owens%20final_0.pdf.
- Simeone, A., Beretta, V., Burjel, V., Zabalveytia, N., Leites, M., Silveira, G., Suanes, J.M., Alayón, V., Quintela, S., Uriarte., C. (2022).** Viabilidad de uso del extracto de levadura o aceites esenciales sustituyendo a la monensina en la recría de vacunos alimentados a corral In: 23a Jornada Anual de la Unidad de Producción Intensiva de Carne, Facultad de Agronomía. p. 32 - 37.