

EFFECTOS DEL SUMNISTRO DE *Lasalocid* A VACAS LECHERAS BAJO CONDICIONES DE PASTOREO DE ALFALFA

GALLARDO, M. R.^{1,2}, MAIZTEGUI, J. A.², VALTORTA, S. E.^{2,3},

PAOLELLA, M.⁴, LORENZÓN, M. M.¹ & ROMANO, G. S.²

RESUMEN

Con el objetivo de evaluar el efecto de diferentes dosis de Lasalocid sobre la producción y la composición química de la leche de vacas de alta producción, bajo condiciones pastoriles de Argentina se llevaron a cabo dos experimentos. Durante 1996 se utilizaron 36 vacas Holando argentino en primer tercio de lactancia y en 1997 48 vacas en inicio de lactancia y lactancia media. Los tratamientos del primer ensayo fueron: Control (Tc); 200 y 400 mg de ionóforo (T200 y T400). En 1997 se tuvieron los grupos Tc; T200 y T300. Los resultados indicaron que la inclusión de al menos 300 mg de Lasalocid a la dieta de vacas en lactancia temprana tendría un efecto positivo sobre la productividad en sistemas pastoriles, aún cuando la pastura represente un elevado porcentaje de la dieta. En ningún caso se vió afectada la calidad composicional de la leche.

Palabras clave: pastoreo de alfalfa, ionóforos, Lasalocid, producción y composición de leche.

SUMMARY

Effects of supplying Lasalocid to dairy cows under alfalfa grazing conditions.

Two trials were performed to evaluate the effect of different doses of Lasalocid on milk production and composition of high yielding cows under Argentine grazing conditions. Thirty six Dutch Argentine cows in first third of lactation were utilized during a trial carried out in 1996, while in 1997, 48 cows in early and mid lactation were used. The treatments for the first trial were: Control (Tc), 200 and 400 mg Lasalocid (T200 and T400). In 1997, the treatments were: Tc; T200 and T300. The results indicated that including at least 300 mg Lasalocid to the diet of cows in early lactation would produce a positive effect on productivity of grazing systems, even when pasture represents a high percentage of the diet. Milk composition was not affected in any case.

Key words: alfalfa grazing, ionophores, Lasalocid, milk production and composition.

1.- Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria – INTA EEA Rafaela. Ruta 34, km. 227, (2300) Rafaela, Santa Fe, Argentina.

2.- Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional del Litoral.

3.- Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas -CONICET, Argentina.

4.- Roche S.A.Q.I. (Div. Vitaminas) Argentina.

Manuscrito recibido el 9 de abril de 2001 y aceptado para su publicación el 22 de marzo de 2002.

INTRODUCCIÓN

El Lasalocid es un ionóforo bivalente de uso conocido para alimentación de rumiantes, que posibilita incrementar la eficiencia de transformación de los nutrientes en producto (McGuffey, 1995).

De los antecedentes revisados surge, en términos generales, que la respuesta a la suplementación con ionóforos es muy variable, tanto en términos de producción de leche como de los sólidos de la misma, principalmente grasa y proteínas (Kenelly y Lien, 1997; Van Amburgh, 1997; Erasmus *et al.*, 1999).

Para producción de leche bajo condiciones de pastoreo, no se ha encontrado suficiente información que permita conocer la respuesta productiva con este aditivo en particular. Tampoco está claro el nivel óptimo de incorporación de Lasalocid a la dieta en sistemas de alimentación pastoril como los que predominan en Argentina.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de diferentes dosis de Lasalocid sobre la producción y la composición química de la leche de vacas de alta producción, bajo las condiciones pastoriles de Argentina.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se llevaron a cabo durante 1996 y 1997 dos ensayos con el hato lechero de la Estación Experimental de Rafaela del INTA (Argentina), 31° 11' latitud Sur, cuyas características fueron:

Primer Ensayo (1996). Comprendido entre el 09/07 y el 19/11/96 .

Se utilizaron 36 vacas Holando argentino de alto mérito genético (más de 7000 litros lactancia), correspondiendo 30 a multíparas y 6 a primíparas, todas de parición contem-

poránea (fines de invierno). El promedio de días en lactancia al finalizar el ensayo fue de 108 ± 18.9 días.

Los tratamientos fueron: Tc = control, sin Lasalocid; T200 = con 200 mg de Lasalocid y T400 = con 400 mg de Lasalocid.

Las vacas fueron manejadas bajo condiciones de pastoreo rotativo de alfalfa en franja diaria durante medio día, recibiendo el resto del día una mezcla de silaje de maíz, pulpa de citrus deshidratada y semilla de algodón en un patio de alimentación . Una mezcla de concentrados fue suministrada en la sala de ordeño por mitades en cada turno. A partir del 02/10/96 (primavera) dejaron de recibir silaje y semilla de algodón y se incrementó el consumo de pastura para equilibrar los requerimientos. El ionóforo (Bovatec®) fue suministrado con la mezcla de concentrados.

Segundo Ensayo (1997). Comprendido entre el 02/07 y el 07/12/97. Se dividió en dos experimentos: 1. Vacas en Lactancia temprana y 2. vacas en lactancia media y último tercio.

Para el grupo de vacas en lactancia temprana se utilizaron 21 animales con $2,9 \pm 1,8$ lactancias. El 70% de los partos ocurrieron durante agosto. El promedio de días en lactancia al finalizar el ensayo fue de 80 días. El otro grupo estuvo constituido por 27 vacas de parición de otoño (febrero-marzo 1996), de manera que al iniciar el ensayo tenían más de 120 días en lactancia.

Los tratamientos fueron: Tc= control, sin Lasalocid; T200 = 200 mg de Lasalocid y T300= con 300 mg de Lasalocid.

A diferencia del ensayo anterior, las vacas en lactancia temprana iniciaron los tratamientos desde el período seco (15 días previo al parto), mientras que el otro grupo a partir del 07/08/97.

Los grupos según lactancia fueron ma-

nejados en forma separada, sin compartir franja de pastoreo ni espacio en patios de alimentación. Las vacas en lactancia temprana recibieron durante el período seco una mezcla de silaje de maíz; silaje de alfalfa; semilla de algodón y concentrado. Con el concentrado, las vacas que luego integrarían T200 y T300 recibieron igual dosis de ionóforo y núcleo vitamínico-mineral, equivalente al de T200. Una vez iniciada la lactancia y hasta la finalización del ensayo fueron manejadas bajo condiciones similares a las del primer ensayo, pero no recibieron silaje de maíz.

En ambos ensayos se efectuaron las siguientes determinaciones: Producción individual y diaria de leche (Afimilk®), análisis semanal de grasa butirosa (GB) y proteína (PB) lácteas (Foss Scan 605 Hilert, Denmark) y registros semanales de consumo de alimentos (individual para el caso del concentrado y grupal para el resto).

Se determinó la composición química de las dietas con frecuencia quincenal, en términos porcentuales de materia seca (MS), proteína bruta (PB), cenizas (C), lípidos (EE), Ca y P (AOAC, 1990); fibra detergente neutro (FDN) (Goering & Van Soest, 1970) y digestibilidad in vitro de la materia orgánica (Tilley & Terry, 1963). La concentración de Energía neta lactancia (EN_L), en Mcal/kg de MS, se estimó a partir de Weiss *et al* (1992).

Los ensayos en los respectivos años correspondieron a un arreglo en diseño continuo totalmente aleatorizado, con análisis de covarianza. Las covariables fueron la producción individual de leche y los % GB y % PB. En 1996 el período de covarianza correspondió a los 15 días postparto. En 1997, para las vacas de dos ó más lactancias la covariable correspondió a la lactancia anterior, mientras que para las de primer lactancia a los dos controles lecheros

Cuadro 1: Ingredientes y composición química de las dietas.

Ingredientes (%)	1996	1997	
		Lact. temprana	Lact. media
Pastura alfalfa	32.35	53.90	73.00
Silaje de maíz	23.05	---	---
Heno alfalfa	---	2.24	---
Semilla algodón, entera s/linter	7.90	3.90	---
Pulpa de citrusm, deshidratada	6.00	11.20	5.40
Grano de maíz, seco y molido	16.90	17.96	14.03
Afrechillo de trigo, pelletizado	6.14	3.60	2.70
Grano de sorgo, seco y molido	3.37	---	---
Harina de soja, 45% extr. Solv.	---	6.11	4.60
Poroto de soja entero y crudo	2.46	---	---
Harina de pescado, 60% PB	1.53	---	---
Núcleo vitamínico mineral ¹	0.30	0.36	0.27
Fosfato dicálcico	---	0.37	---
Bicarbonato de sodio	---	0.18	---
Oxido de magnesio	---	0.18	---

Composición química (% de MS)	1996	1997 Lact. temprana	1997 Lact. media
MS	34.90	40.00	38.10
PB	17.60	21.30	21.50
EN _L (Mcal/ kg MS)	1.53	1.40	1.36
EE	5.08	4.00	4.00
FDN	37.80	33.90	32.00
P	0.40	0.45	0.43
Ca	0.78	1.06	1.20

¹ Microfac Bovinos ROCHE®

semanales y consecutivos luego de treinta días de finalizado el ensayo. En todos los casos se empleó el procedimiento Mixed del Programa SAS (1985).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el Cuadro 1 se presentan las formulaciones de dieta correspondientes a cada experimento. Las mismas aportaron los nutrientes suficientes para vacas de más de 30 litros diarios, con peso promedio de 600 kg (NRC, 1989).

La producción y la concentración de GB de la leche para el primer ensayo (1996), se observan en los Cuadros 2 y 3. La producción de leche fue significativamente mayor en T400 durante los primeros 45 días de la lactancia. En el resto del período no se detectaron diferencias.

En concentración de grasa no se encontró

una tendencia definida, la mayor porcentaje correspondió a T200.

La concentración de PB no presentó diferencias de significancia en ningún momento del período analizado. Los promedios fueron de $2.97 \pm 0.18\%$; $2.98 \pm 0.21\%$ y $2.96 \pm 0.17\%$ para Tc, T200 y T400, respectivamente.

En el Cuadro 4 se presentan las producciones de leche para las vacas en lactancia temprana que comenzaron a recibir 200 y 300 mg de ionóforo durante el período seco (1997). En forma coincidente con el primer ensayo, se detectó un efecto significativo a los 45 días ($P < 0.01$). También se observaron respuestas significativas a los 60 días de lactancia ($P < 0.05$). Cabe mencionar que en este segundo ensayo los niveles de pastura de alfalfa fueron mucho mayores a los del año anterior.

Cuadro 2: Producción individual de leche (l/v/d) en vacas durante lactancia temprana durante 1996. Promedio \pm Desvío Standard.

Días de lactancia	Tratamientos			Error Standard de las medias	Nivel de significancia
	Tc	T200	T400		
45	30.3 \pm 4.5 ^a	32.2 \pm 5.7 ^a	33.6 \pm 3.6 ^b	1.91	0.01
60	34.5 \pm 6.5	34.5 \pm 5.2	32.2 \pm 3.9	2.14	NS
75	33.4 \pm 4.8	34.4 \pm 6.7	33.2 \pm 3.6	2.15	NS
90	33.3 \pm 4.6	32.9 \pm 5.9	33.3 \pm 4.0	2.00	NS
Promedio	32.87	33.5	33.07		

Cuadro 3: Concentración de Grasa en leche (%GB) en vacas durante lactancia temprana durante 1996. Promedio \pm Desvío Standard.

Días de lactancia	Tratamientos			Error Standard de las medias	Nivel de significancia
	Tc	T200	T400		
45	2.73 \pm 0.44	2.91 \pm 0.46	2.63 \pm 0.54	0.19	NS
60	2.89 \pm 0.25	3.1 \pm 0.33	3.01 \pm 0.36	0.13	NS
75	2.68 \pm 0.49 ^a	3.00 \pm 0.42 ^b	2.76 \pm 0.43 ^a	0.18	0.05
90	2.85 \pm 0.25	2.88 \pm 0.42	2.92 \pm 0.3	0.13	NS
Promedio	2.79	2.97	2.83		

Cuadro 4: Producción individual de leche (l/v/d) durante 1997 para las vacas en lactancia temprana. Promedio \pm Desvío Standard.

Días de lactancia	Tratamientos			Error Standard de las medias	Nivel de significancia
	Tc	T200	T300		
30	32.4 \pm 6.10	34.5 \pm 5.5	30.6 \pm 5.8	3.53	NS
45	30.7 \pm 6.23 ^a	33.2 \pm 7.8 ^a	36.6 \pm 5.8 ^b	4.02	0.01
60	29.65 \pm 5.40 ^a	29.5 \pm 4.4 ^a	37.1 \pm 5.8 ^b	3.2	0.05
75	28.09 \pm 5.20	32.0 \pm 6.2	33.4 \pm 6.2	3.53	NS
Promedio	30.2	32.3	34.4		

No se detectaron diferencias en GB y PB. Los promedios de GB fueron 3.25; 3.31 y 3.29 % y los de PB 2.97; 2.95 y 2.95% para Tc, T200 y T300, respectivamente.

En el grupo de lactancia media (150 a 200 días) no se detectaron diferencias en ninguno de los parámetros analizados. La producción de leche promedio fue de 29.03 \pm 5.02 l/v/d y los promedios de GB y PB 3.23 \pm 0.32 y 3.01 \pm 0.16, respectivamente.

Bajo condiciones de estabulación, Kennelly & Lien (1997) y Erasmus *et al.* (1999) no encontraron diferencias al incorporar 200 mg de Lasalocid a la dieta. Por otro lado, Murphy *et al.* (1993) tampoco encontraron diferencias trabajando con hasta 360 mg. Sin embargo, los autores no analizaron períodos separados en la lactancia. La mayor producción de leche durante los primeros 45 días podría deberse a un mejor balance energético en las vacas, debido a que los ionóforos generalmente aumentan la producción de propionato y mejoran la captación de amoníaco en rumen (Bergen & Bates, 1984).

En muchos estudios la concentración de GB no se vió afectada por la inclusión de este ionóforo. Al respecto, Erasmus (1999) sugiere que no serían limitantes los precursores lipogénicos para la síntesis mamaria. Por otro lado, Dye *et al.* (1988); Johnson *et al.* (1988) y Erasmus (1999) no detectaron

diferencias en la PB, coincidiendo con los registros de los presentes ensayos.

Los resultados sugieren que el Lasalocid tendría más efecto en los inicios de la lactancia, cuando las vacas se encuentran en balance energético negativo (McGuffey, 1995).

Se concluye que la inclusión de al menos 300 mg de Lasalocid a la dieta de vacas en lactancia temprana tendría un efecto positivo sobre la productividad en sistemas pastoriles, aún cuando la pastura represente un elevado porcentaje de la dieta.

BIBLIOGRAFÍA

- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (AOAC).** 1990. Official methods of analysis 15th edition, Washington DC.
- BERGEN, W. G. & D. B. BATES.** 1984. Ionophores: their effect on production, efficiency and mode of action. *J. Anim. Sci.* 58: 1465-1483.
- DYE, B. E.; H. E. AMOS & M. A. FROETSCHEL.** 1988. Influence of Lasalocid on rumen metabolites, milk composition and digestibility in lactating cows. *Nutr. Rep. Int.* 38: 101-115.
- ERASMUS, L. J.; I. SMITH; A. MULLER & D. O'HAGAN.** 1999. Effects of Lasalocid on performance of lactating dairy cows. *J.*

- Dairy Sci. 82 (8): 1817-1823
- GOERING, H. R. & P. J. VAN SOEST.** 1970. Forage fiber analysis: Apparatus, reagents, procedures and some applications. Agric. Handb. 379: 1-20. USA. Washington DC.
- JOHNSON, J. C.; P. R. UTLEY; B.G. MULLINIX, JR. & A. MERRYLL.** 1988. Effects of adding fat and Lasalocid to diets of dairy cows. J. Dairy Sci. 71: 2151-2165.
- KENNELLY, J. J. & K. A. LIEN.** 1997. Effect of ionophore supplementation on milk components from lactating cows. In: Proc. Usefulness of Ionophores in Lactating Dairy Cattle: 40-49. Ontario Veterinary College. Guelph, ON Canada.
- MC GUFFEY, R.K.** 1995. Potential for improving productive efficiency of lactating dairy cows through use of ionophores. In: Proc. Maryland Nutr. Conf. Feed Manuf.: 90-99. Univ. Maryland, Baltimore. Dept. Poultry Sci. And Anim. Sci.; College Agric.; Univ. of Maryland, MD.
- MURPHY, M. R.; J. M. CAMPBELL; S. W. NOMBEKELA & P. S. ERICKSON.** 1993. Effect of Lasalocid on dairy cows in early lactation. J. Dairy Sci. 76 (suppl. 1): 279 (abst.)
- NRC.** 1989. Nutrient requirements of dairy cattle 6th edición revisada. National Academic Science, Washington DC.
- SAS.** 1985. Users guide: Statistics, version 5 edition. SAS Inst., Inc., Cary, NC.
- TILLEY, S. M. & R. A. TERRY.** 1963. A two stage technique for *in vitro* digestion of forage crops. J. British. Grassland Soc. 18: 104-111
- VAN AMBURGH, M. E.** 1997. Effect of ionophores on growth and lactation in cattle. In: Proc. Cornell Nutr. Conf. Feed Manuf. : 93-103. Rochester, NY. Cornell Univ.; Ithaca, NY.
- WEISS, W. P.; CONRAD, H. R. & ST. PIERRE, N. R.** 1992. A theoretically-based model for predicting total digestible nutrient values of forage and concentrates. Anim. Feed Sci. Technol. 39: 95.