

XLV Jornadas Uruguayas de Buiatría pp.192-194.  
 • Short FJ, Gorton P, Wiseman J, Boorman KN. 1996. Determination of titanium dioxide added as an inert marker in chicken digestibility studies. *Anim Feed Sci Technol*, 59: 215-221.  
 • Titgemeyer EC, Armendariz CK, Bindel DJ, Greenwood RH, Löest CA. (2001). Evaluation of tita-

nium dioxide as a digestibility marker for cattle. *J. Anim. Sci.* 79: 1059-1063.  
 • Myers WD, Ludden PA, Nayigihugu V, Hess BW. (2004). Technical note: A procedure for the preparation and quantitative analysis of samples for titanium dioxide. *J. Anim. Sci.* 82: 179-183.

## Estrategias de alimentación en la cría y recría de terneras lecheras y sus efectos sobre el crecimiento y la eficiencia de conversión

Germán Antúnez<sup>1</sup>, Cecilia Cajarville<sup>1</sup>, Cinthya Fernández<sup>1</sup>, Juan Dayuto<sup>1</sup>,  
 Laura Artús<sup>2</sup>, Martina Fernández<sup>2</sup>, Leticia Hornos<sup>2</sup>, Florencia Correa<sup>2</sup>,  
 Oscar Bentancur<sup>3</sup>, José Luis Repetto<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Instituto de Producción Animal de Veterinaria (IPAV), Facultad de Veterinaria, UdelaR. Ruta 1, km 42, San José, Uruguay.  
<sup>2</sup>Autor de correspondencia: antuneztort@gmail.com. <sup>3</sup>Estudiante de grado de la Facultad de Veterinaria, UdelaR, Uruguay. <sup>3</sup>Facultad de Agronomía, UdelaR. Ruta 3, km 363, Paysandú, Uruguay.

### Resumen

Los objetivos fueron evaluar el efecto de la cantidad de leche suministrada durante la cría y el plano de alimentación pos desleche sobre el consumo total de alimentos, las tasas de crecimiento corporal y la eficiencia de conversión (EFC) del alimento en los primeros 150 días de vida de terneras lecheras de reemplazo. Cuarenta y ocho terneras Holstein (40,5 ± 0,5 kg de PV y 7,0 ± 2,0 días de edad) fueron asignadas al azar a un programa nutricional alto (H) o medio (M) pre desleche y un programa nutricional alto (H) o medio (M) pos desleche. Las terneras del tratamiento H tuvieron un mayor consumo total de MS a pesar de consumir una menor cantidad de concentrado. A su vez lograron mayor crecimiento corporal y EFC pre desleche. Las terneras HH y MH consumieron una mayor cantidad de MS pos desleche que las terneras HM y MM, lograron mayores ganancias de PV y fueron más pesadas al día 147 de vida. Se concluye que el suministro de mayores volúmenes de leche incrementa el consumo de MS,

las tasas de crecimiento y la EFC pre desleche. Un alto plano de alimentación pos desleche permite lograr altas tasas de crecimiento independientemente del tratamiento pre desleche recibido.

### Summary

The objectives were to evaluate the effects of milk replacer program and post weaning feeding plan on total dry matter intake (DMI), body growth rates and feed efficiency (FE) in female dairy calves in the first 150 days of life. Forty-eight Holstein calves (40.5 ± 0.5 kg of PV and 7.0 ± 2.0 days of age) were randomly assigned to high (H) or medium (M) milk replacer programs and a high (H) or medium (M) post weaning feeding plan. The calves of treatment H had a greater total DMI and less concentrate intake. They achieved higher body growth rate and FE in pre weaning period. Calves HH and MH had more DMI after weaning than calves in treatments HM and MM, achieved more body weight gains and were heavier at day 147 of life. In conclusion,

high milk replacer program increases total DMI, body growth rates and FE in pre weaning period. High feeding plan in post weaning period achieve higher body growth rates independently of the pre weaning treatment.

## Introducción

Los programas de cría y recría intensiva de terneras lecheras tienen entre sus principales objetivos maximizar el potencial biológico de crecimiento y generar efectos productivos benéficos a largo plazo (Drackley, 2008). El suministro de mayores cantidades de leche o lactoreemplazante (superiores al 10% del PV inicial) permiten incrementar el crecimiento corporal (Díaz et al., 2001) y el desarrollo de la glándula mamaria en comparación con los sistemas de cría convencional (Brown et al., 2005; Gelsinger et al., 2016; Soberon y Van Amburgh, 2017). Algunos trabajos reportan que incrementar las tasas de crecimiento pre desleche reduce la edad de inicio de la pubertad (Mendoza et al., 2016) y permiten incrementar la producción de leche durante la primera lactancia (Bach y Haedo, 2008; Soberon y Van Amburgh, 2013; Gelsinger et al., 2016). Los objetivos de este trabajo fueron evaluar el efecto de la cantidad de leche durante la cría y el plano de alimentación pos desleche sobre el consumo total de alimentos, las tasas de crecimiento corporal y la eficiencia de conversión del alimento en los primeros 150 días de vida de terneras lecheras de reemplazo.

## Materiales y Métodos

Cuarenta y ocho terneras Holstein ( $40,5 \pm 0,5$  kg de PV y  $7,0 \pm 2,0$  días de edad) fueron bloqueadas por fecha de nacimiento y asignadas al azar a un programa nutricional alto (H) o medio (M) pre desleche (día 7 a 56 de vida) y un programa nutricional alto (H) o medio (M) pos desleche. En el periodo pre desleche las terneras recibieron en baldes con tetina (a las 0800 y 1600 h) el mismo sustituto lácteo (25% PB, 20% EE, diluido a razón de 125 g de polvo por litro de agua) en cantidades equivalentes al 20% (alto= H) o 10% (medio= M) del PV inicial. En este periodo el concentrado iniciador (21% PB, 15% FND) fue ofrecido *ad libitum* desde la primera semana del estudio. Durante la semana 8 se realizó el desleche y se ofreció 200 g de MS de forraje por día

(18% PB, 40% FND). En este periodo el consumo de alimentos fue registrado cada día individualmente, mientras que el peso vivo, la altura y el ancho de la cadera se registraron una vez a la semana. Luego del desleche las terneras fueron colocadas en pares (unidad experimental) y alimentadas con el mismo concentrado de inicio y heno picado ofrecido en igual proporción (igual relación forraje concentrado en todos los tratamientos) y ofrecido en cantidades suficientes para lograr, según las predicciones del software del NRC (2001), ganancias de peso vivo de 700-900 g/d en los tratamientos HH y MH o 400-600 g/d en los tratamientos HM y MM. El consumo de alimentos del par fue registrado diariamente, mientras que el peso, la altura y ancho de cadera fue registrado quincenalmente. A partir de las muestras de sustituto lácteo se determinó MS (934.01; AOAC, 2000), cenizas (967.05; AOAC, 2000), proteína bruta (PB: 954.01 AOAC 2000) y extracto etéreo (920.39; AOAC, 2000). En las muestras de forraje y concentrado de inicio se determinó además el contenido de FND (Van Soest et al., 1991). El consumo de alimentos, las tasas de crecimiento y la eficiencia de conversión fueron analizadas mediante SAS en un modelo mixto como medidas repetidas en el tiempo. El modelo incluyó el efecto del tratamiento, la edad, la interacción tratamiento por edad y el efecto aleatorio del animal o el par (en el periodo pre y pos desleche respectivamente). El análisis de las tasas de crecimiento incluyó el PV inicial, la altura a la cadera inicial o el ancho de cadera inicial como covariables respectivamente. Las medidas se compararon con el test de Tukey y se declararon diferencias cuando  $P < 0,05$  y tendencias cuando  $0,05 \geq P \leq 0,10$ .

## Resultados y Discusión

Las terneras del tratamiento pre desleche H tuvieron un mayor consumo total de MS a pesar de consumir una menor cantidad de concentrado de inicio (114 g MS/d;  $P = 0,03$ ). Esto permitió que lograran mayor crecimiento corporal ( $P < 0,05$ ; Tabla 1) y tendieron a una mayor eficiencia de conversión pre desleche ( $P = 0,077$ ; Tabla 1).

	Tratamiento <sup>1</sup>			P		
	H	M	EEM	Tratamiento	Edad	T × E
Consumo de sustituto, Kg MS/d	0,956 <sup>a</sup>	0,559 <sup>b</sup>	0,027	<0,01	<0,01	<0,01
Consumo de concentrado, Kg MS/d	0,562 <sup>b</sup>	0,676 <sup>a</sup>	0,085	0,039	<0,01	0,278
Consumo de forraje, Kg MS/d	0,020	0,019	0,002	0,759	<0,01	0,940
Consumo total, Kg MS/d	1,557 <sup>a</sup>	1,273 <sup>b</sup>	0,081	<0,01	<0,01	<0,01
Ganancia de peso, kg/d	0,825 <sup>a</sup>	0,594 <sup>b</sup>	0,036	<0,01	<0,01	<0,01
Ganancia de altura a la cruz, cm/d	0,257 <sup>a</sup>	0,185 <sup>b</sup>	0,048	0,048	<0,01	0,063
Ganancia de ancho de cadera, cm/d	0,125	0,107	0,021	0,282	<0,01	0,856
<sup>2</sup> Eficiencia de Conversión, kg MS/kg PV	2,50 <sup>y</sup>	2,92 <sup>x</sup>	0,310	0,077	<0,01	0,030

<sup>1</sup>H: programa nutricional alto pre desleche (sustituto lácteo suministrado a razón de 20% del peso vivo inicial); M: programa nutricional medio pre desleche (sustituto lácteo suministrado a razón de 10% del peso vivo inicial). <sup>2</sup> Eficiencia de conversión= kg de MS consumido por kg de PV logrado. Superíndices a y b indican P < 0,05. Superíndices x e y indican 0,05 ≥ P < 0,1.

**Figura 1.** Consumo de alimentos, crecimiento y eficiencia de conversión pre desleche.

De acuerdo a los tratamientos, las terneras HH y MH consumieron más cantidad de alimentos pos desleche que las terneras HM y MM (P < 0,01), lograron mayores ganancias diarias de PV (P < 0,01) y fueron más pesadas al día 147 de vida

(142 y 137 vs. 123 y 114 kg de PV; P < 0,05; Tabla 2). Sin embargo, en este período no se detectó efecto del tratamiento, de la edad ni interacción tratamiento por edad sobre la eficiencia de conversión (P > 0,05; Tabla 2).

	Tratamiento <sup>1</sup>					P		
	HH	HM	MH	MM	EEM	T	E	T × E
Consumo de concentrado, Kg MS/d	1,964 <sup>a</sup>	1,197 <sup>b</sup>	1,953 <sup>b</sup>	1,196 <sup>b</sup>	0,031	<0,01	<0,01	<0,01
Consumo de forraje, Kg MS/d	1,943 <sup>a</sup>	1,187 <sup>b</sup>	1,930 <sup>b</sup>	1,187 <sup>b</sup>	0,029	<0,01	<0,01	<0,01
Consumo total, Kg MS/d	3,907 <sup>a</sup>	2,387 <sup>b</sup>	3,883 <sup>b</sup>	2,383 <sup>b</sup>	0,060	<0,01	<0,01	<0,01
Ganancia de peso, kg/d	0,690 <sup>b</sup>	0,483 <sup>b</sup>	0,760 <sup>a</sup>	0,480 <sup>b</sup>	0,057	<0,01	0,182	0,645
Ganancia de altura a la cruz, cm/d	0,172	0,158	0,164	0,136	0,020	0,638	0,020	0,923
Ganancia de ancho de cadera, cm/d	0,074	0,060	0,060	0,071	0,010	0,637	<0,01	0,645
<sup>2</sup> Ef. de Conversión, kg MS/kg PV	5,99	5,67	5,89	5,02	0,450	0,436	0,504	0,466

<sup>1</sup>HH: programa nutricional alto pre desleche (sustituto lácteo suministrado a razón de 20% del peso vivo inicial) y plano de alimentación alto pos desleche (para lograr ganancias de PV de 700-800 g/d); MH: programa nutricional medio pre desleche (sustituto lácteo suministrado a razón de 10% del peso vivo inicial) y plano de alimentación alto pos desleche (para lograr ganancias de PV de 700-800 g/d); HM: programa nutricional alto pre desleche (sustituto lácteo suministrado a razón de 20% del peso vivo inicial) y plano de alimentación medio pos desleche (para lograr ganancias de PV de 400-600 g/d); MM: programa nutricional medio pre desleche (sustituto lácteo suministrado a razón de 10% del peso vivo inicial) y plano de alimentación medio pos desleche (para lograr ganancias de PV de 400-600 g/d). <sup>2</sup> Eficiencia de conversión= kg de MS consumidos por kg de PV logrado.

**Figura 2.** Consumo de alimentos, crecimiento y eficiencia de conversión pos desleche.

## Conclusiones

El suministro de mayores volúmenes de leche permite aumentar el consumo total de MS, lograr mayores tasas de crecimiento corporal y mayor eficiencia de conversión pre desleche. Las terneras en un alto plano nutricional pos desleche lograron mayores tasas de crecimiento independientemente del tratamiento pre desleche.

## Bibliografía

- AOAC. 1990. Official Methods of Analysis. 15th ed. AOAC, Arlington, VA.
- Bach, A., and J. Ahedo. 2008. Record Keeping and Economics of Dairy Heifers. Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice 24:117-138.
- Brown, E.G., M.J. VandeHaar, K.M. Daniels, J.S. Liesman, L.T. Chapin, D.H. Keisler, and M.W. Nielsen. 2005. Effect of increasing energy and protein intake on body growth and carcass composition of heifer calves. Journal of Dairy Science 88:585-594.
- Diaz, M.C., M.E. Van Amburgh, J.M. Smith, J.M. Kelsey, and E.L. Hutten. 2001. Composition of Growth of Holstein Calves Fed Milk Replacer

from Birth to 105-Kilogram Body Weight<sup>1</sup>. *Journal of Dairy Science* 84:830–842.

• Drackley, J. K. 2008. Calf nutrition from birth to breeding. *Veterinary Clinics: Food Animal Practice*, 24(1), 55–86.

• Gelsinger, S.L., A.J. Heinrichs, and C.M. Jones. 2016. A meta-analysis of the effects of preweaned calf nutrition and growth on first-lactation performance<sup>1</sup>. *Journal of Dairy Science* 99:6206–6214.

• Mendoza, A., S. De Trinidad, C. Viñoles, C. Cajarville, T. Morales, M. Pla, D. Ubilla, J. Soutto and E. Garófalo 2016. Effect of preweaning plane of nutrition on body size and age at puberty in dairy calves. Book of Abstracts of the 67th Annual Meeting of the European Federation of Animal Science: Belfast, United Kingdom, 29 August - 2 September 2016. Wageningen Academic Publishers, Wageningen.

• NRC. 2001. *Nutrient Requirements of Dairy Cattle*. 7th rev. ed. Natl. Acad. Press, Washington, DC.

• Soberon, F., and M.E. Van Amburgh. 2013. LACTATION BIOLOGY SYMPOSIUM: The effect of nutrient intake from milk or milk replacer of preweaned dairy calves on lactation milk yield as adults: A meta-analysis of current data. *Journal of Animal Science* 91:706–712.

• Soberon, F., and M.E. Van Amburgh. 2017. Effects of preweaning nutrient intake in the developing mammary parenchymal tissue. *Journal of Dairy Science* 100:4996–5004.

• Van Soest, P. J., J. B. Robertson, and B. A. Lewis. 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *J. Dairy Sci.* 74:3583–3597.

## Aplicación de métodos moleculares para la identificación y genotipificación de especies patógenas de *Leptospira* en muestras clínicas de bovinos

**Cecilia Nieves<sup>1,2</sup>, Camila Hamond<sup>2,3</sup>, Florencia Buroni<sup>4</sup>, Rodolfo Rivero<sup>4</sup>, Alejandra Suanes<sup>5</sup>, Ximena Salaberry<sup>5</sup>, Melissa Macías-Rioseco<sup>3</sup>, Caroline Silveira<sup>3</sup>, Federico Giannitti<sup>3</sup>, Franklin Riet-Correa<sup>3</sup>, Alejandro Buschiazzo<sup>1</sup>, Leticia Zarantonelli<sup>1,2\*</sup>.**

<sup>1</sup>Laboratorio de Microbiología Molecular y Estructural, Instituto Pasteur de Montevideo, Montevideo, Uruguay.

<sup>2</sup>Unidad Mixta Pasteur + INIA (UMPI), Institut Pasteur de Montevideo / Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), Montevideo, Uruguay. <sup>3</sup>Plataforma de Salud Animal, INIA La Estanzuela, Colonia, Uruguay.

<sup>4</sup>División Laboratorios Veterinarios "Miguel C. Rubino", Laboratorio Regional Noroeste, Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca, Paysandú, Uruguay. <sup>5</sup>Departamento de Bacteriología, División Laboratorios Veterinarios "Miguel C. Rubino", Sede Central, Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca, Montevideo, Uruguay.

\*Autor de correspondencia: lzarantonelli@pasteur.edu.uy.

### Resumen

Este estudio tuvo como objetivo la identificación y tipificación de cepas de *Leptospira* spp. en tejidos provenientes de casos de aborto en bovinos, utilizando métodos moleculares. Se detectó la presencia de ADN de especies patógenas de *Leptospira* por amplificación por PCR del gen *lipL32* y se realizó la identificación y tipificación de las mismas mediante amplificación

y secuenciación parcial de los genes *rrs* (ARN ribosomal 16S) y *secY*. Se analizaron los amplicones de estos dos genes en muestras de tejidos provenientes de nueve fetos abortados, positivos para el gen *lipL32*. El análisis filogenético de las secuencias *rrs* y *secY* permitió determinar la especie del agente como *L. interrogans* en todas las muestras de fetos abortados. Las especies identificadas son del mismo genotipo *secY* que el encontrado recientemente en de aislamientos de *L. interrogans* obtenidos a partir de bovinos adultos (de campo y en fri-