

## EVALUACION DE DOS REEMPLAZADORES DE LECHE CON DIFERENTE GRADO DE SOLUBILIDAD EN LA ALIMENTACION DE TERNERAS HOLSTEIN<sup>1</sup>

Carlos Campabadal\*

Augusto Rojas\*\*

Olga Murillo\*

### ABSTRACT

**Evaluation of two milk replacers with different solubility in the feeding of Holstein Calves.** An experiment was conducted to evaluate the effect on performance of two different milk replacers. A total of 18 Holstein calves with an initial weight of 65 kg were divided in three groups and allotted in individual pens during a 28 day period. Three different treatments were evaluated: 1) Control (whole milk), 2) milk replacer with high solubility in cold water, and 3) milk replacer with low solubility in cold water. Feed (hay and calf starter) was fed *ad libitum*. Milk and replacers were fed in amounts of 6 kg/day.

There was no significant differences between milk and replacers with high solubility for daily gain. However, calves fed the low solubility milk replacer obtained the lowest ( $P \leq 0.05$ ) daily gain.

The calves fed the whole milk presented the lowest ( $P \leq 0.05$ ) hay, starter and total dry matter intake. There was no significant difference for these parameters between milk replacers. The group that received the low solubility milk replacers required more feed per unit of gain than the other two groups.

### INTRODUCCION

Una de las actividades que representa el mayor egreso económico en la ganadería de leche es la crianza de terneras. Una forma de reducir estos costos es mediante la sustitución parcial o total de la leche íntegra, por reemplazadores de leche, alimentos formados en su mayoría por mezclas de productos lácteos, grasa animal, vitaminas y minerales (7, 9, 15).

Numerosas investigaciones han demostrado que los reemplazadores pueden sustituir a la leche en forma eficiente y económica, siempre que éstos

se elaboren con materias primas de alta calidad y se suministren en forma adecuada (3, 7).

En Costa Rica, la mayoría de los reemplazadores de leche no son completamente solubles en agua, por lo que se debe recurrir a un proceso adicional de calentamiento para obtener una mayor solubilidad; ocasionando un problema en aquellas lecherías que no cuentan con facilidades para calentar agua. Este problema se puede solucionar con la utilización de un reemplazador que por sus características físicas permita una solubilidad instantánea en agua fría.

Por lo tanto, el objetivo del presente trabajo fue el de evaluar el efecto de la utilización de reemplazadores de leche con diferente grado de solubilidad sobre los rendimientos de terneras Holstein.

<sup>1</sup> Recibido para su publicación el 18 de enero de 1982.

\* Laboratorio de Nutrición Animal. Escuela de Zootecnia, Facultad de Agronomía, Universidad de Costa Rica.

\*\* Estación Experimental de Ganado Lechero "Alfredo Volio Mata", Facultad de Agronomía, Universidad de Costa Rica.

**Cuadro 1. Composición nutricional de los alimentos utilizados en la evaluación de reemplazadores de leche con diferente grado de solubilidad.**

Nutrimento o/o *	Leche íntegra	Reemplazador		Heno	Iniciador
		Instantáneo	Común		
Proteína cruda	25,50	24,50	22,35	4,28	18,04
Grasa	26,70	10,95	10,32	4,16	1,95
Fibra cruda	—	0,50	0,50	30,15	3,50
Calcio	0,90	1,00	1,02	0,25	1,85
Fósforo	0,72	0,91	0,90	0,15	0,70

\* Base seca.

## MATERIALES Y METODOS

Un total de 18 hembras de la raza Holstein, de dos a cuatro meses de edad con un promedio de 65 kg de peso fueron divididas en tres grupos de seis terneras. Los animales fueron alojados en jaulas individuales. Se evaluaron los siguientes tratamientos: A) testigo (leche íntegra); B) reemplazador con alta solubilidad en agua fría (reemplazador instantáneo) y C) reemplazador con baja solubilidad en agua fría (reemplazador común). La prueba experimental tuvo una duración de 28 días. Los reemplazadores y la leche se suministraron en una cantidad de 6 kg/día, proporcionándose la mitad por la mañana y la otra mitad por la tarde. Los reemplazadores se diluyeron en una relación 1 a 6. Las terneras fueron suplementadas *ad libitum* con un iniciador comercial para terneros, lo mismo que con heno de *Brachiaria ruziziensis*. La composición nutritiva de los reemplazadores, iniciador para terneras y el heno de *Brachiaria* está presente en el Cuadro 1. La materia seca, la proteína cruda, la fibra cruda y la grasa del heno y del iniciador se determinaron mediante el método descrito por el AOAC (2). El calcio y el fósforo se analizaron por el método de Fick *et al* (4) y Fiske y Subbarow (6), respectivamente. La grasa en la leche y en los reemplazadores se analizaron mediante el método de Babcock (10).

Los datos de ganancia de peso se evaluaron mediante un análisis de covarianza. Los datos de consumo de heno, iniciador, consumo total de materia seca y conversión alimenticia, fueron sometidos a un análisis de varianza, utilizando un diseño estrictamente al azar. Diferencias entre

medias fueron detectadas mediante las pruebas de Diferencia mínima significativa (16).

## RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados promedio obtenidos durante los 28 días experimentales se muestran en el Cuadro 2.

Las ganancias de peso promedio por tratamiento, no mostraron diferencias significativas

**Cuadro 2. Rendimiento de terneras alimentadas con leche íntegra y dos reemplazadores de leche con diferente grado de solubilidad.**

Parámetros	Tratamientos		
	A	B	C
Ganancia de peso diario, kg/día	0,89 <sup>a</sup>	0,88 <sup>a</sup>	0,60 <sup>b</sup>
Consumo diario de reemplazador o leche*	0,75	0,70	0,70
Consumo diario de heno*	0,45 <sup>b</sup>	0,64 <sup>a</sup>	0,64 <sup>a</sup>
Consumo diario de iniciador*	0,60 <sup>b</sup>	0,70 <sup>a</sup>	0,75 <sup>a</sup>
Consumo total de materia seca*	1,80 <sup>b</sup>	2,04 <sup>a</sup>	2,09 <sup>a</sup>
Conversión alimenticia**	2,02 <sup>a</sup>	2,31 <sup>a</sup>	3,48 <sup>b</sup>

a, b, medias en la misma línea con diferente letra difieren significativamente ( $P < 0,05$ )

A = Leche íntegra  
B = Reemplazador instantáneo  
C = Reemplazador común

\* kg de materia seca/día

\*\* kg de materia seca consumida por kg de ganancia de peso.

cuando se compararon el reemplazador instantáneo con la leche íntegra. Sin embargo, se presentaron diferencias ( $P \leq 0,05$ ) al comparar la leche íntegra y el reemplazador común. Las mayores ganancias de peso por tratamiento ajustadas por peso inicial se obtuvieron con la leche íntegra, seguidos por el reemplazador instantáneo y el reemplazador común. Trabajos realizados por Arias (1), Rodostits y Bell (13) concuerdan en que, desde el punto de vista biológico, la cría de terneras a base de leche es superior a la cría con reemplazadores. Mientras que desde el punto de vista económico, depende del precio de estos ingredientes. Comparando los dos tipos de reemplazadores se observa una mejor respuesta en las terneras alimentadas con el reemplazador instantáneo; esto es debido a una mejor ingestión de nutrimentos por una dilución más uniforme del producto. El reemplazador común presentó problemas de dilución en el momento de su preparación, lo que causa un consumo no uniforme de nutrimentos en las terneras, ocasionando bajos rendimientos y problemas digestivos (5).

El consumo de heno fue *ad libitum*, aumentándose en forma gradual durante toda la etapa experimental. Estos consumos presentaron variaciones estadísticas entre tratamientos, siendo el grupo de terneras alimentadas con leche íntegra el que obtuvo el menor consumo ( $P \leq 0,05$ ).

No se presentaron variaciones significativas para el consumo de heno entre los tratamientos a base de reemplazadores de leche.

En forma similar al consumo de heno, se presentaron variaciones significativas entre tratamientos para el consumo del iniciador. El grupo que recibió la leche íntegra consumió significativamente menos concentrado que los grupos que consumieron los reemplazadores. Este menor consumo de alimentos presentado por el grupo con el tratamiento a base de leche íntegra puede ser el producto de una mayor ingestión de nutrimentos digestibles en la leche que en los reemplazadores, lo que produce una disminución en el consumo de alimento. Huber (8) señala que el consumo de energía de las terneras influye sobre el consumo de alimento. Por otra parte, Rogers y Leung (14) y Peng *et al* (12) demostraron que el consumo de alimento en monogástricos es afectado por la composición de la dieta.

El consumo de leche y reemplazadores se mantuvo constante durante todo el período experimental, suministrándose 0,70 kg de materia seca/día en forma de reemplazador y 0,75 kg de materia seca por día en forma de leche.

El consumo total de materia seca, fue el producto de los consumos de leche, reemplazadores, heno e iniciador. Estos consumos variaron estadísticamente, presentando el mismo patrón que para los parámetros anteriores. Estos consumos de materia seca fueron inferiores a los del NRC-(11), probablemente debido a diferencias en la condición de manejo, instalaciones y alimentación utilizados en Costa Rica.

La cantidad de materia seca requerida para producir un kg de ganancia de peso varió estadísticamente entre tratamientos.

Las terneras que recibieron la leche íntegra fueron las que obtuvieron las conversiones más eficientes, aunque éstas no fueron estadísticamente superiores a las conversiones del grupo de reemplazador instantáneo. Rodostits y Bell (13) concluyeron que la eficiencia en la utilización del reemplazador depende de su valor nutritivo y que cuando éste es inferior a la leche íntegra, la cantidad de alimento para satisfacer los requerimientos de mantenimiento y ganancia de peso aumentan y como resultado la conversión alimenticia se ve afectada.

## CONCLUSIONES

En general se puede concluir que la leche íntegra produjo mejores rendimientos que los reemplazadores de leche. Las propiedades físicas que le permiten una mejor solubilidad al reemplazador instantáneo produce mayores y más eficientes ganancias en las terneras que cuando se utiliza el reemplazador común.

## RESUMEN

Un total de 18 terneras Holstein con un peso promedio de 65 kg fueron divididas en tres grupos de seis animales y alojados en jaulas individuales, con el objetivo de evaluar los rendimientos producidos por dos reemplazadores de leche con diferente grado de solubilidad.

La investigación tuvo un período de 28 días y se evaluaron los siguientes tratamientos: a) testigo (leche íntegra); B) reemplazador con alta solubilidad en agua fría (reemplazador instantáneo) y C) reemplazador con baja solubilidad en agua fría (reemplazador común).

Los reemplazadores y la leche se suministraron en una cantidad de 6 kg/día. Además los terneros se suplementaron con un heno de *Brachiaria* y un iniciador para terneros. Los datos de ganancia de peso se evaluaron mediante un análisis de covarianza, mientras que los otros parámetros fueron sometidos a un análisis de varianza utilizando un diseño estrictamente al azar.

Las ganancias de peso por tratamiento no mostraron diferencias significativas cuando se comparó el reemplazador instantáneo con la leche íntegra. Sin embargo, las ganancias de las terneras alimentadas con el reemplazador común fueron significativamente menores que las de los otros dos tratamientos. Las terneras que recibieron la leche íntegra presentaron los menores ( $P \leq 0,05$ ) consumos de heno, de iniciador y de total de materia seca. No se presentaron variaciones estadísticas entre estos parámetros para las terneras alimentadas con los reemplazadores. El grupo que consumió el reemplazador común fue el menos eficiente ( $P \leq 0,05$ ).

#### LITERATURA CITADA

1. ARIAS, L.F. Desarrollo de una mezcla reemplazadora de leche para terneros. Tesis Ing. Agr. San José, Costa Rica, Universidad de Costa Rica, Facultad de Agronomía, 1964. 88 p.
2. A.O.A.C. Official Methods of Analysis. 2 ed. Association of Analytical Chemist. Washington, D.C., 1979. 1015 p.
3. CRAPLET, C. El Ternero. Barcelona, Ediciones G.E.A., 1969. 336 p.
4. FICK, K.R., MILLER, S.M., FUNK, J.D., Mc DOWELL, M.R. y HOUSER, R.H. Methods of mineral analysis for plant and animal tissues. University of Florida, Gainesville, 1976. 70 p.
5. FISHER, L.J. An evaluation of milk replacers based on the growth rate, health and blood chemistry of Holstein calves. Canadian Journal of Animal Science 56:587-594. 1976.
6. FISKE, C.H. y SUBBAROW, Y. The colorimetric determination of phosphorus. Journal Biological Chemistry 66:375. 1925.
7. FOLEY, R.G., BATH, D.L., TUCKER, H.A. Dairy cattle: Principles, problems, profits. Philadelphia, Lea and Febiger, 1973. 693 p.
8. HUBER, J.T. Fish meal in calf milk replacers. Journal of Dairy Science 58:441-446. 1975.
9. JURGENS, M.H. Animal Feeding and Nutrition. 4 ed. Iowa, Kildall Hunt Publishing Company, 1974. 427 p.
10. MILK INDUSTRY FOUNDATION. Laboratory manual; Methods of Analysis of Milk and its Products. Washington, D.C., 1949. 629 p.
11. N.R.C. Nutrient requeriment of domestic animals. No. 3-Nutrient requeriment of dairy cattle. National Research Council. Washington, D. C., 1976. 76 p.
12. PENG, Y.S., MELIZA, L.L., VAVICH, M.G. y KEMMERER, A.R. Changes in food intake and nitrogen metabolism of rats while adapting to a low or high protein diet. Journal of Nutrition 104:1009. 1974.
13. RODOSTITS, O.M. y BELLI, J.M. Nutrition of the pre-ruminant dairy calf with special reference of the digestion and absorption of nutrients: a review. Journal of Dairy Science 50:405-453. 1970.
14. ROGERS, Q.R. y LUNG, A.M. The influence of amino acids on the neuroregulation of food intake. Federation Proceedings 32:1709. 1973.
15. SCHMIDT, G.H. y VAN VLECK, L.D. Principles of dairy science. A Series of Books in Agricultural Science. San Francisco, Freeman, 1974. 558 p.
16. STEEL, G.D. y TORRIE, J.H. Principles and procedures of statistics. New York, Mc Graw-Hill, 1960. 481 p.