

USO DE SUSTITUTOS LACTEOS A BASE DE LUPINO EN LA ALIMENTACION DE TERNEROS ¹

Jose Marambio A. ² y Hernán Bórquez M. ³

RESUMEN

La investigación se realizó en el predio experimental "Vista Alegre" de la Universidad Austral de Chile, provincia de Valdivia, a fin de estudiar la factibilidad de realizar una adecuada crianza de terneros comparando el sustituto lácteo importado "Denkavit" con los nacionales "Vitalac y Vitabase", formulado en base a ingredientes de producción local.

Se usaron 18 terneros Holando Europeo que se distribuyeron completamente al azar en tres tratamientos de seis repeticiones cada uno, siendo el tratamiento I Denkavit; el II Vitalac y el III Vitabase.

Los animales fueron alimentados con sustituto lácteo (4 lt/día) y concentrado de iniciación y heno a discreción hasta el destete (90 Kg ó 90 días); posteriormente al destete permanecieron en pradera con libre consumo de concentrado de crecimiento hasta el fin del estudio (120 días).

A los cuatro meses se lograron pesos diferentes ($P \leq 0,01$) entre los tratamientos I, II y III, siendo respectivamente de 127,3; 110,1 y 116,4 kg; con ganancias diarias promedio de 0,73; 0,59 y 0,64 kg.

El costo alimenticio hasta el destete de los terneros alimentados con Vitabase y Vitalac fue de un 80,4% y 99,0% respectivamente, en relación a los alimentos con Denkavit.

Del estudio se puede concluir que los pesos finales y mediciones zométricas resultan muy favorables para los terneros alimentados con Denkavit no siendo recomendable su reemplazo por Vitalac y Vitabase.

Podría recomendarse el reemplazo de Denkavit por Vitabase por representar un 20% de economía en el costo de crianza de terneros, a pesar del menor ritmo de crecimiento ya que los pesos logrados serían satisfactorios al juzgarlos según el mínimo recomendable para la crianza de hembras de reemplazo.

INTRODUCCION

Las prácticas de crianza y alimentación de terneros son de gran relevancia ya que comprometen seriamente, y en forma definitiva muchas veces, la capacidad productiva del animal adulto. La crianza de terneros constituye un problema para los productores, debido especialmente, al elevado costo de la alimentación en base exclusiva a leche entera; esta situación disminuye la disponibilidad de este alimento para el hombre, además de favorecer el beneficio prematuro de los terneros afectando la ganadería nacional.

La base de los sistemas de destete temprano es un desarrollo precoz del rumen de los terneros, el que se logra si éstos consu-

men de la edad más temprana posible alimentos secos concentrados y heno, los que son de gran importancia para el aumento de tamaño, capacidad y función de los preestómagos (rumen, retículo y omaso). Guiliand, Bush y Fried, 1962).

Por las características anatómicas y fisiológicas del ternero, éste en sus primeras etapas de vida debe recibir una dieta líquida de alto valor nutritivo, leche o sustituto de ella; numerosos autores señalan que no existen diferencias significativas en los aumentos de peso y eficiencias de conversión alimenticia, al entregar la ración en una o dos veces al día (Burt, 1968; Willet, Albricht y Cunnigam, 1969; Garrido, 1971; Morrill y Melton, 1971 y Galton y Brakel, 1976).

En nuestro país se han investigado diferentes alternativas de crianza de terneros utilizando el sustituto de leche importado Denkavit con buenos resultados, ya que permiten ganancias de peso adecuadas para la etapa de crianza, las que fluctúan entre 500 y 700 gr diarios hasta los cuatro meses, alcanzando a dicha edad pesos de 95 a 125 kg, (León, 1970; Mujica, 1970; Chile, Ministerio

¹ Parte de la tesis presentada por el segundo autor como requisito para optar al título de Ingeniero Agrónomo. Casilla 492. Valdivia.

² Dr. gr. Ing. Agr. Profesor Instituto Producción Animal, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile, Casilla 567, Valdivia.

³ Ing. Agr. Casilla 492, Valdivia.

Recepción de originales: Enero 24 de 1978

de Agricultura, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, 1971; Gaudlitz, 1972; Marambio y Concha, 1977). En cuanto al uso de los sustitutos nacionales Vitalac y Vitabase, éstos ofrecerían resultados muy promisorios en cuanto a aumentos de peso según una investigación efectuada en Osorno por Gadické (1977), además de presentar costos inferiores a los alimentados con leche entera.

En esta investigación se analiza la factibilidad de realizar una crianza de terneros comparando el sustituto importado "Denkavit" con los nacionales "Vitalac" y "Vitabase", siendo estos últimos de reciente creación y formulados con ingredientes de la zona.

MATERIALES Y METODOS

Se utilizaron 18 terneros Holando Europeo de 4 a 5 días de edad, distribuidos completamente al azar en tres tratamientos de seis repeticiones cada uno.

Todos los animales permanecieron estabulados en terneras individuales hasta el destete (90 días ó 90 kg); posteriormente permanecieron en pradera, constituida básicamente por pasto miel (*Holcus lanatus*), chéptica (*Agrostis* sp.), trébol blanco (*Trifolium*

repens), y botón de oro (*Ranunculus repens*), hasta el final del ensayo (día 120). A partir de la tercera semana todos los terneros recibieron concentrado de iniciación y heno a discreción hasta el destete, y posteriormente recibieron concentrado de crecimiento con consumo libre. Durante los 21 días iniciales el sustituto suministró en dos raciones diarias, de dos litros cada una, y posteriormente en una única ración de 4 lt; las raciones de los diferentes tratamientos son isoenergéticas en cuanto a energía bruta (618,75 Kcal/lt), por consiguiente las cantidades de sustituto por tratamiento fueron los siguientes:

- Tratamiento I: Denkavit, a razón de 125 gr/lt.
 Tratamiento II: Vitalac, a razón de 147 gr/lt.
 Tratamiento III: Vitabase, constituida la ración por 264,5 gr de leche más 100,26 gr de sustituto por litro.

El análisis químico de los alimentos utilizados, con excepción de la leche entera y pradera, se realizó según las técnicas de ADAC (1970) y se presentan en el cuadro 1.

Cuadro 1. Análisis químico de los alimentos usados (%).

Alimento	Materia seca	Proteína bruta ¹	Fibra cruda ¹	Extracto etéreo ¹	Cenizas ¹	ENN ¹
Denkavit	94,10	30,47	0,133	17,60	7,28	44,52
Vitalac	94,28	31,28	1,899	4,72	7,29	54,81
Vitabase	93,32	29,80	2,720	7,44	6,29	53,75
Concentrado inicial (1)	86,78	24,60	5,210	6,79	9,13	54,26
Concentrado inicial (2)	88,12	24,40	7,771	6,62	12,03	49,36
Concentrado crecimiento	88,88	22,33	8,610	3,88	7,59	57,58
Heno	90,80	9,36	31,11	1,92	7,26	50,33

¹ Expresados en base a la materia seca.

(1) y (2) son concentrados comercial "Calo ternero inicial" que difieren en fecha de fabricación.

A cada animal se le controló, el peso, alzada y perímetro torácico cada 15 días; consumo diario de concentrado y heno, hasta el destete. El último control de las medidas corporales se efectuó al finalizar el estudio.

RESULTADOS Y DISCUSION

De los resultados obtenidos a los 4 meses se puede indicar que los tratamientos permiten alcanzar peso y aumentos diarios adecuados para terneros de la raza Holando

Europeo. Sin embargo, se presentaron diferencias de peso significativas, corregidos por análisis de covarianza, (ANCOVA); siendo los alimentados con Denkavit superiores a los con Vitalac y Vitabase ($P \leq 0,01$) (cuadro 2).

Los incrementos diarios de peso se pueden considerar adecuados para la raza y estarían por sobre el promedio normal de nuestro medio, especialmente los del tratamiento con Denkavit y Vitabase.

Cuadro 2. Resultados generales del estudio.

	Tratamientos		
	I	II	III
Días al destete, NS	75,2	84,8	79,4
Peso promedio inicial, kg	39,8	38,6	41,7
Peso promedio final corregido por ANCOVA, kg (**)	127,0	109,2	118,8
Aumento diario de peso, kg, NS hasta los 4 meses	127,3 a	110,1 b	116,4 c
Perímetro torácico inicial, cm.	0,73	0,59	0,64
Perímetro torácico a los 120 días corregido por ANCOVA, cm. (**)	81,0	80,5	81,4
Alzada inicial cm.	118,3 a	114,1 b	113,8 b
Alzada a los 120 días corregida por ANCOVA, cm. (**)	73,8	72,3	72,6
Consumo promedio diario del concentrado hasta el destete, kg, NS	94,4 a	89,8 b	92,5 b
Consumo promedio diario de heno hasta el destete, kg, NS	0,82	0,75	0,84
Eficiencia de conversión de la materia seca, kg (*)	0,23	0,23	0,27
Consumo de sustituto, kg.	1,97a	2,51b	2,36ab
Consumo de leche, lt.	37,7	49,9	31,8
Costo alimenticio por animal hasta el destete (\$)	—	—	84,0
	1145,3	1133,6	921,2

Los valores acompañados por letras distintas en la horizontal indican diferencias significativas.

(**) = $P \leq 0,01$

(*) = $P \leq 0,05$; NS = no significativo.

Sin embargo se producen diferencias significativas en las ganancias de peso durante las dos primeras semanas de vida (ver cuadro 3), la cual se estaría reflejando en una tendencia a ganancias inferiores de los tratamientos con Vitalac y Vitabase en el período posterior.

Cuadro 3. Aumento diario de peso (gr.).

Días ensayo	Tratamiento		
	Denkavit	Vitalac	Vitabase
1 — 15	331,98 a	163,33 b	222,68 ab
16 — 30	693,34	616,65	646,48
31 — 45	666,67	586,68	646,66
40 — 60	719,98	622,22	653,34
61 — 120	849,98	680,57	739,98
1 — 120	726,50	588,47	641,16

Los valores acompañados por letras distintas en la horizontal indican diferencias significativas ($P \leq 0,05$).

La diferencia de peso, a los cuatro meses, se ve reflejada en el mayor desarrollo de los animales de tratamiento control en el perímetro torácico y alzada, siendo mayo-

res en perímetro torácico ($P \leq 0,001$) y alzada ($P \leq 0,05$) a los grupos II y III, no existiendo diferencias significativas entre estos últimos. El análisis de covarianza reveló que existió influencia de la alzada y perímetro inicial sobre los alcanzados al final del ensayo, siendo éstos adecuados para la raza Holando Europeo.

El consumo de concentrado y heno diario promedio hasta el destete fue similar ($P \leq 0,05$) en los diferentes tratamientos, al igual que los consumo diarios para una misma semana a través del estudio. El consumo promedio de concentrado y heno diario en las distintas semanas del ensayo fue aumentando en forma gradual hasta el final de éste, excepto en la 6ª y 7ª semana, lo que probablemente guardó relación con una contaminación con parásitos externos.

Se observó un mayor consumo diario de materia seca en los animales del grupo III y menor en los del grupo II detectándose un consumo intermedio en aquellas del tratamiento I (Fig. 1), diferencias que no fueron significativas.

La proteína total consumida diariamente, especialmente por los animales del tratamiento III, están por sobre las recomendadas por NRC citadas por Beeson et al (1973). En la figura 1 se aprecia que el aporte de

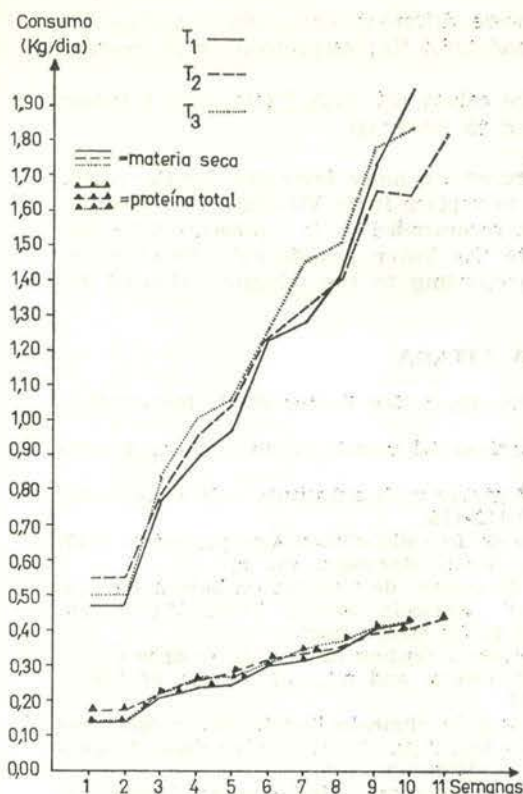


Figura 1 Consumo diario promedio de materia seca y proteína total.

proteína de la dieta líquida es más alto en el tratamiento II, siendo muy superior en los primeros quince días. La proteína de los sustitutos experimentales proviene en una parte importante de la harina de lupino, que es de inferior calidad a la láctea que es la del control (Becker y Nehring, 1965; Noller, Ward y Ma Guilliard, 1956 y Camus y Satier, 1972). Por otra parte existen investigaciones que indican que un aumento del consumo de proteína por sobre los requerimiento en raciones isonérgicas, origina un desbalance en la relación energía-proteína con una dis-

minución en la eficiencia de utilización de ésta y de la eficiencia de conversión alimenticia. Tal vez, estos antecedentes unidos a algunas diarreas presentadas en los terneros de los grupos II y III, podrían constituir en alguna manera una explicación de los menores aumentos de peso logrados en las primeras semanas y que afectó negativamente el desarrollo posterior, respecto a los del control.

Como no se aprecian diferencias ($P \leq 0,05$) en la eficiencia de conversión del concentrado ni heno, pero sí en lo que respecta a materia seca, se puede inferir que la diferencia básica de utilización corresponde al sustituto de leche; se observó que existen diferencias ($P \leq 0,05$) entre los tratamientos II y I en cuanto a conversión de materia seca, presentando este último la más favorable; siendo iguales las de los grupos II y III y las de éste igual ($P \leq 0,05$) al I.

Con los precios de los alimentos utilizados en esta experiencia al 28 de Junio de 1977, se desprende que el costo alimenticio (sustituto, concentrado, heno) promedio por ternero hasta el destete, es menor para los criados con Vitabase y es un 80,44% del control; el costo para los alimentados con Vitalac es muy similar al control, siendo solamente un 1,0% inferior a éste.

CONCLUSIONES

Del estudio se puede concluir:

Los pesos finales y mediciones zoométricas resultan muy favorables para los terneros alimentados con Denkavit no siendo recomendable su reemplazo por Vitalac y Vitabase.

Podría recomendarse el reemplazo de Denkavit por Vitabase por representar un 20% de economía en el costo de crianza de terneros, a pesar del menor ritmo de crecimiento ya que los pesos logrados serían satisfactorios al juzgarlos según al mínimo recomendable para la crianza de hembra de reemplazo.

SUMMARY

An experiment was performed at the Vista Alegre Experimental Farm, of the Universidad Austral de Chile, in Valdivia in order to study the feasibility of raising calves comparing the imported milk replacer Denkavit with the domestic ones Vitalac and Vitabase.

Eighteen European Holstein calves were randomly assigned to three treatments with six replicates each being treatment 1, Denkavit; 2, Vitalac; and 3, Vitabase.

The animals were fed the milk substitute (4 lt/day) and a starter plus hay *ad libitum* until weaning (90 Kg or 90 days); following weaning they remained in pasture with *ad libitum* intake of concentrate, until 120 days of age.

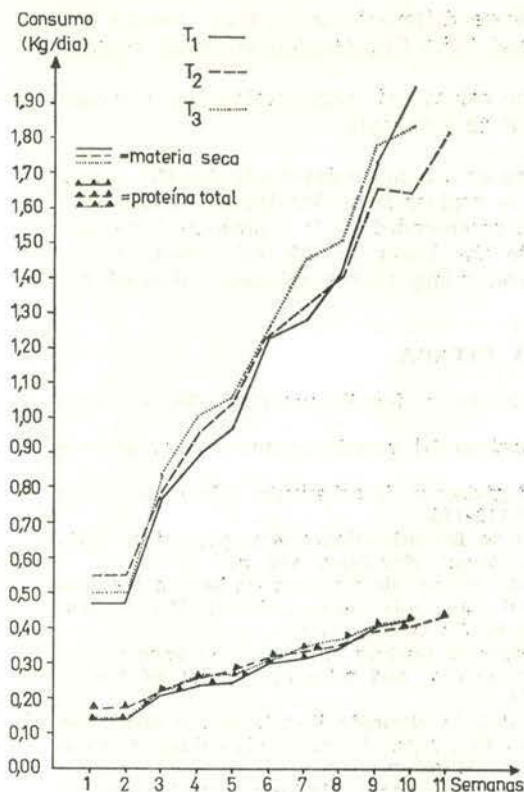


Figura 1 Consumo diario promedio de materia seca y proteína total.

proteína de la dieta líquida es más alto en el tratamiento II, siendo muy superior en los primeros quince días. La proteína de los sustitutos experimentales proviene en una parte importante de la harina de lupino, que es de inferior calidad a la láctea que es la del control (Becker y Nehring, 1965; Noller, Ward y Ma Guilliard, 1956 y Camus y Satier, 1972). Por otra parte existen investigaciones que indican que un aumento del consumo de proteína por sobre los requerimientos en raciones isonérgicas, origina un desbalance en la relación energía-proteína con una dis-

minución en la eficiencia de utilización de ésta y de la eficiencia de conversión alimenticia. Tal vez, estos antecedentes unidos a algunas diarreas presentadas en los terneros de los grupos II y III, podrían constituir en alguna manera una explicación de los menores aumentos de peso logrados en las primeras semanas y que afectó negativamente el desarrollo posterior, respecto a los del control.

Como no se aprecian diferencias ($P \leq 0,05$) en la eficiencia de conversión del concentrado ni heno, pero sí en lo que respecta a materia seca, se puede inferir que la diferencia básica de utilización corresponde al sustituto de leche; se observó que existen diferencias ($P \leq 0,05$) entre los tratamientos II y I en cuanto a conversión de materia seca, presentando este último la más favorable; siendo iguales las de los grupos II y III y las de éste igual ($P \leq 0,05$) al I.

Con los precios de los alimentos utilizados en esta experiencia al 28 de Junio de 1977, se desprende que el costo alimenticio (sustituto, concentrado, heno) promedio por ternero hasta el destete, es menor para los criados con Vitabase y es un 80,44% del control; el costo para los alimentados con Vitalac es muy similar al control, siendo solamente un 1,0% inferior a éste.

CONCLUSIONES

Del estudio se puede concluir:

Los pesos finales y mediciones zométricas resultan muy favorables para los terneros alimentados con Denkavit no siendo recomendable su reemplazo por Vitalac y Vitabase.

Podría recomendarse el reemplazo de Denkavit por Vitabase por representar un 20% de economía en el costo de crianza de terneros, a pesar del menor ritmo de crecimiento ya que los pesos logrados serían satisfactorios al juzgarlos según al mínimo recomendable para la crianza de hembra de reemplazo.

SUMMARY

An experiment was performed at the Vista Alegre Experimental Farm, of the Universidad Austral of Chile, in Valdivia in order to study the feasibility of raising calves comparing the imported milk replacer Denkavit with the domestic ones Vitalac and Vitabase.

Eighteen European Holstein calves were randomly assigned to three treatments with six replicates each being treatment 1, Denkavit; 2, Vitalac; and 3, Vitabase.

The animals were fed the milk substitute (4 lt/day) and a starter plus hay *ad libitum* until weaning (90 Kg or 90 days); following weaning they remained in pasture with *ad-libitum* intake of concentrate, until 120 days of age.

At the fourth month body weights were different ($P \leq 0,01$) among the treatments 1, 2 and 3, being 127,3; 110,1 and 116,4 Kg; respectively with average daily gains of 0,73; 0,59 and 0,64 Kg.

The feeding costs until weaning of the calves fed with Vitalac and Vitabase were 80,4 and 99,0% respectively compared to Denkavit.

From the study it can be concluded:

The final weights and zoometric measures are more favorable for the calves fed with Denkavit, not being convenient to replace it by Vitalac or Vitabase.

The replacement of Vitabase could be recommended as it represents 20% economy in the cost of calf raising, despite the lower growth rate, because the weights obtained would be satisfactory according to the minimum allowed for raising replacement heifers.

LITERATURA CITADA

- BECKER, M. und NEHRING, K. 1965. Handbuch der Futtermittel. Berlín, Paul Parey Verlag. II. p. 216-255.
- BEESON, N.M. et al. 1973. Necesidades nutritivas del ganado vacuno lechero. Buenos Aires, Hemisferio Sur. 75 p.
- BURT, A.W. 1968. A note on the effect of giving milk substitute only once a day to early weaned calves. An. Prod. 10:113-116.
- CHILE, Ministerio de Agricultura, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, 1971. Investigación Agropecuaria. Memoria Anual. Santiago. 441 p.
- GAEDICKE, A. 1977. Estudio comparativo de crianza de terneros en base a los sustitutos Vitalac y Vitabase. Tesis Perito Agrícola Osorno. Fundación de Instrucción Agrícola Adolfo Matthei. 36 p. (Mimeografiado).
- GALTON, D. and BRAKEL, W. 1976. Influence of feeding milk replacer once versus twice daily on growth, organ measurements, and mineral content of tissue. Jour. of Dairy Science 59 (5):944-948.
- GARRIDO, J. 1971. Comparación de suministro de alimento líquido una y dos veces al día para terneros de lechería. Tesis Ing. Agr. Chillán, Universidad de Concepción, Escuela de Agronomía. 72 p. (Mimeografiado).
- GAUDLITZ, R. 1972. Crianza de terneros con sustituto de leche proporcionado con máquina alimentadora automática. Tesis Ing. Agr. Santiago, Universidad de Chile, Facultad de Agronomía. 63 p. (Mimeografiado).
- GULLILAND, R., BUSH, J. and FRIED, J. 1962. Relation of ration composition to rumen development in early weaned dairy calves with observation on ruminal parakeratosis. Jour. of Dairy Science. 45 (10); 1211-1217.
- HUBER, J.T. 1969. Symposium: calf nutrition and rearing. Development of the digestive and metabolic apparatus of the calf. Jour. of Dairy Science. 52 (8): 1303-1315.
- LEON, P. 1970. Uso de Denkavit y suero de queso desecado en crianza de terneros. Tesis Ing. Agr. Valdivia, Universidad Austral de Chile. Facultad de Ciencias Agrarias. 52 (Mimeografiado).
- MARAMBIO, J. y CONCHA, J. 1977. Alimentación de terneros con distinto número de raciones semanales de sustituto de leche. Agro-Sur 5 (1): 58-61.
- MORRIL, J. and MELTON, S.L. 1971. Minimum protein required in calf starters for calves fed milk once or twice daily. Jour. of Dairy Science. 54 (5): 801.
- MUJICA, H. 1970. Ensayos con Denkavit. Corporación de Fomento de la Producción. Valdivia, Universidad Austral de Chile. Boletín N° 1. 23 p.
- NOLLER, C., WORD, G. and Mc GUILLIARD, A. 1965. The effect of age of the calf in the availability of nutrients in vegetable milk replacers rations. Jour. of Dairy Sciences. 39: 1288.
- WILLET, L., ALBRIGHT, J. and CUNNINGHAM, M. 1969. Once versus twice daily-feeding of milk replacers to calves. Jour. of Dairy Science. 52 (3): 390-391.