

Evaluación de dos regímenes alimenticios para la producción de terneros lechales¹

Marisol González Y.², Joaquín García E.³ y Juan Cortés T.⁴

INTRODUCCION

El término "terneros lechales", se refiere a terneros jóvenes alimentados en forma intensiva y especializada, exclusivamente con dietas líquidas hasta las 12 a 14 semanas de edad, con el fin de producir carne de color rosado pálido a rosado grisáceo y que el comercio cárnico considera como blanco. Los terneros destinados a lechales permanecen sin castrar. Esta carne es de alta calidad debido a la terneza y poca grasa que contiene, lo cual la hace muy apetecible en mercados europeos y norteamericanos, y también en dietas especificadas por la medicina (Fabbriante y Sultan, 1975). El rendimiento centesimal de la canal de estos animales es de 60 a 62% (Roy, 1972), siendo superiores a los novillos, calificados como excelentes en nuestro país.

La mayor parte de esta carne se produce en países europeos y proviene de terneros machos de lechería, sin valor para el rubro lechero, donde tienen importancia sólo la leche y productos lácteos (Fabbriante y Sultan, 1975).

En la Zona Central de Chile existe un gran número de terneros machos de lechería que son enviados a feria a temprana edad (INE, 1974) o

bien sufren destino incierto. Por estos motivos, el objetivo de este trabajo fue la utilización de estos animales para producción de carne a temprana edad, exclusivamente con dieta láctea, comparada con la introducción de concentrado en la última etapa de crianza, con el fin de observar estos efectos sobre el comportamiento animal y características de la canal.

MATERIALES Y METODOS

El ensayo se realizó desde abril a octubre de 1978 en la Estación Experimental La Platina, Santiago.

Se utilizaron 12 terneros machos Holstein-Friesian provenientes del rebaño lechero de la Estación Experimental, al término del período calostrado de 4 días. A los 5 días de edad los animales fueron asignados en grupos de 6 y en forma completamente al azar, a los dos tratamientos siguientes de alimentación:

- I. Leche entera fresca durante 12 semanas.
- II. Leche entera fresca durante 12 semanas + inclusión de concentrado de crecimiento desde la 9ª semana.

La dieta líquida se suministró dos veces diarias a 38°C, siendo 4 lt diarios durante la primera semana, cantidad que fue ajustada gradualmente de acuerdo a Winter (1975). Desde la 9ª semana en el tratamiento II se reemplazó la mitad de la ración líquida por 2 Kg de concentrado de crecimiento, en base al total de nutrientes digestibles (TND) aportados por la ración láctea, y así uniformar el contenido de TND en ambos tratamientos. Este concentrado contenía 19,01% de proteína cruda y 4,54% de fibra cruda, y no tuvo inclusión de suplemento mineral para mantener el mismo nivel del tratamiento I.

¹Recepción originales: 5 de abril de 1979.

Los autores agradecen al Laboratorio de Patología Clínica de la Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad de Chile, por la realización de los análisis sanguíneos efectuados en el presente trabajo.

²Ing. Agr., Programa Producción de Leche, Estación Experimental La Platina, Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Casilla 5427, Santiago, Chile.

³Méd. Vet., Programa Producción de Leche, Estación Experimental La Platina, Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Casilla 5427, Santiago, Chile.

⁴Téc. Agr., Programa Producción de Leche, Estación Experimental La Platina, Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Casilla 5427, Santiago, Chile.

Para observar el efecto de la edad sobre algunos parámetros hematológicos, se extrajeron muestras de sangre con anticoagulante de la vena yugular de cada animal, a los 6, 20, 34, 48, 62 y 76 días de edad. Se determinó hemoglobina (Hb) por el método de la cianometahemoglobina; volumen globular (VG) por el método del microhematocrito, y proteína plasmática total (PPT) según el método descrito por Schalm (1965).

Diariamente se registró el consumo de leche en ambos tratamientos y de concentrado en el tratamiento II.

Los terneros fueron pesados al inicio del ensayo y luego semanalmente durante todo el período experimental. Se pesaron la tarde anterior al beneficio (peso vivo sin destare), fueron ayunados durante la noche y pesados en la mañana para obtener el peso vivo con destare. Luego fueron transportados a matadero para sacrificio y procesamiento de sus canales. Se removieron y pesaron individualmente la piel, cabeza, vísceras, los 4 compartimentos estomacales, las extremidades (incluyendo metatarsos y metacarpos) y canal caliente incluyendo riñón. Posteriormente las canales permanecieron 24 hrs. en cámara frigorífica a 0°C, al cabo de las cuales se efectuaron mediciones en canal fría.

Los aumentos de peso diario fueron analizados estadísticamente mediante análisis de varianza correspondiente al diseño completamente al azar. Igual procedimiento se siguió para analizar eficiencia de conversión y mediciones de la canal. Respecto a los parámetros hematológicos considerados con el fin de observar el efecto de edad de los animales sobre éstos, se utilizó el promedio de todos los terneros muestreados, debido a que las dietas suministradas hasta los 62 días fueron iguales en ambos tratamientos.

RESULTADOS Y DISCUSION

Aumentos de peso, eficiencia de conversión y consumo de alimentos

No se observaron diferencias significativas en los promedios de aumento de peso entre los tratamientos ($P = 0,05$), siendo éstos 0,869 y 0,745 Kg/día, respectivamente (Cuadro 1), valores similares a los obtenidos por Laflamme (1974), salvo que este autor proporcionó concentrado desde la 3ª semana reemplazando la mitad de la dieta láctea y continuando desde la 4ª semana exclusivamente con concentrado, hasta el beneficio.

Tampoco hubo diferencias significativas en eficiencia de conversión entre los tratamientos (Cuadro 1), siendo diferentes a los obtenidos por Gardner y Wallentine (1972), quienes determinaron eficiencias de 1,24 para leche y 2,43 para leche + concentrado en terneros beneficiados a 104 Kg de peso.

El consumo promedio de leche diario fue de 12,99 y 10,50 lt, respectivamente, para los tratamientos I y II, y el consumo promedio de concentrado para el tratamiento II fue de 1,03 Kg.

Mediciones en canal caliente

No hubo diferencias significativas entre los tratamientos en peso vivo sin destare ni con destare, pero sí respecto al porcentaje de destare ($P = 0,01$, Cuadro 2). Estas diferencias pueden atribuirse a la menor velocidad de paso del concentrado, el cual se encontró en abundante cantidad, al beneficio, en rumen, retículo y omasum de los animales del tratamiento II. En estos compartimentos también se encontró un gran número de pequeñas masas redondeadas de pelo, que fueron más abundantes en terneros del

Cuadro 1. Promedio de aumento de peso (Kg/día) y eficiencia de conversión en terneros hasta las 12 semanas de edad

	Tratamiento I (Leche)	Tratamiento II (Leche + concentrado)
Promedio aumento de peso (Kg/día)	0,869 a ¹	0,745 a
Eficiencia de conversión	1,952 a	2,099 a

¹Cifras seguidas de igual letra son estadísticamente iguales para comparaciones en sentido horizontal según Prueba de Duncan ($P = 0,05$).

Cuadro 2. Mediciones promedio efectuadas en canal caliente y en canal fría

Mediciones en canal caliente		Tratamiento I (Leche)	Tratamiento II (Leche + concentrado)	
Peso vivo sin destare	(Kg)	122,83	112,50	N.S.
Peso vivo con destare	(Kg)	117,08	110,17	N.S.
Porcentaje de destare	(%)	4,67	2,06	P = 0,01
Rendimiento neto	(Kg)	71,83	66,50	N.S.
Rendimiento centesimal	(Kg)	61,31	60,35	N.S.
Peso piel	(Kg)	10,52	8,92	P = 0,01
Peso cabeza	(Kg)	5,22	5,22	N.S.
Peso lengua	(Kg)	0,92	0,96	N.S.
Peso tiroides	(Kg)	0,47	0,43	N.S.
Peso corazón	(Kg)	0,95	0,92	N.S.
Peso hígado	(Kg)	2,70	2,25	P = 0,05
Peso bazo	(Kg)	0,53	0,57	N.S.
Peso 4 compart. estómago	(Kg)	1,20	1,33	N.S.
Peso extremidades	(Kg)	3,28	3,33	N.S.

Mediciones en canal fría				
Peso de canal fría	(Kg)	70,47	64,83	N.S.
Largo de canal	(cm)	83,83	80,92	P = 0,05
Area de lomo	(cm ²)	35,16	40,54	N.S.
Largo de lomo entre 12° y 13° costilla	(cm)	25,83	27,80	N.S.
Largo de lomo entre 10° y 11° costilla	(cm)	33,12	35,08	N.S.
Altura de lomo	(cm)	5,00	5,77	N.S.
Espesor grasa sup. lomo	(mm)	1,08	0,27	P = 0,01
Espesor grasa inf. lomo	(mm)	0,63	0,08	N.S.

tratamiento I respecto al II, donde existieron en menor cantidad. Esta anomalía ocurre en la producción de lechales (Senk, 1971), debido al bajo contenido de fibra de las raciones, lo cual causa lamido anormal de la piel con ingestión de pelos como necesidad imperiosa de rumia.

No se observaron diferencias significativas en rendimiento neto de la canal, siendo de 71,83 y 66,50 Kg, respectivamente, para los tratamientos I y II, valores superiores a los obtenidos por Gardner y Wallentine (1972). Los rendimientos centesimales fueron 61,31 y 60,35% para los mismos tratamientos y estas diferencias no fueron significativas, concordando con Roy (1972). Sin embargo, Gardner y Wallentine (1972) determinaron rendimientos centesimales significativamente mayores para terneros Holstein-Friesian alimentados sólo con dieta láctea, en comparación a los alimentados con concentrado y heno a edad semejante.

El peso de la piel fue significativamente mayor en el tratamiento I (P = 0,01) para lo cual no se ha encontrado explicación (Cuadro 2). No

hubo diferencias significativas en peso de cabeza, lengua, tiroides, corazón, bazo, 4 compartimentos estomacales y extremidades, siendo estos valores similares para ambos tratamientos.

El hígado tuvo un peso significativamente mayor en el tratamiento I respecto al II (P = 0,05, Cuadro 2), alcanzando a 2,19 y 2%, respectivamente, del peso vivo, valores concordantes con la literatura (Barton y Kirton, 1961; Roy, 1972; Gardner y Wallentine, 1972; Kirton, Khouri y Crane, 1972; Sisson y Grossman, 1958 y Kolb, 1975).

Mediciones en canal fría

No se observaron diferencias estadísticas en peso de canal fría (Cuadro 2). Estos valores son semejantes a los de canal caliente, lo cual indica poca pérdida de peso debida al enfriado en cámara frigorífica, y son similares a los obtenidos por Gardner y Wallentine (1972).

El tratamiento I tuvo canales significativamente más largas que el tratamiento II (P = 0,05).

Cuadro 3. Valores promedio de hemoglobina (g%), volumen globular (%) y proteína plasmática (%) de los terneros a los 6, 20, 34, 48, 62 y 76 días de edad¹

Edad (días)	Hemoglobina (g%)	Volumen globular (%)	Proteína plasmática (%)
6	10,45	33,66	6,99
20	10,50	34,08	6,33
34	9,36	30,50	6,17
48	7,87	26,20	6,15
62	7,81	25,08	6,17
76	7,32	24,75	6,34

¹Se utilizó el promedio de los terneros de ambos tratamientos, debido a que las dietas suministradas fueron iguales hasta los 62 días.

El área de lomo fue estadísticamente igual en ambos tratamientos (Cuadro 2) y superior al obtenido por Kirton *et al.* (1972), en terneros alimentados con sustituto lácteo hasta igual edad. No se apreciaron diferencias significativas en altura de lomo, ni en largo de lomo medido entre 12^a y 13^a costilla y entre 10^a y 11^a en ambos tratamientos. El espesor de grasa superior de lomo fue significativamente mayor en el tratamiento I respecto al II ($P = 0,01$, Cuadro 2), y no se apreciaron diferencias estadísticas en grasa inferior de lomo, aun cuando se observó un valor mayor para el tratamiento I, debido a la gran variación que existió en estas mediciones.

Características de la canal

Las canales de ambos tratamientos fueron similares en apreciación visual de color y textura de carne, color y textura de grasa, color y forma de huesos. No hubo diferencias en color de carne en terneros alimentados sólo con leche entera vs. leche entera + concentrado; la carne fue de color rosado pálido en ambos tratamientos y estuvo de acuerdo con la literatura (Gardner y Wallentine, 1972, y Laflamme, 1974).

Valores sanguíneos

La hemoglobina fue disminuyendo al aumentar la edad de los animales (Cuadro 3). Los valores hasta los 34 días fueron normales y semejantes a los determinados por Villouta y Rubio (1978); de ahí en adelante evidencian anemia según

Roy (citado por Kirton *et al.*, 1972), quien estableció que los terneros se consideraban anémicos al poseer un nivel de hemoglobina inferior a 8g%, y el crecimiento sólo se afectaba con un nivel inferior a 7g%. Esta anemia leve se produciría por deficiencia nutricional de Fe en terneros alimentados sólo con leche (Matrone *et al.*, 1957), y en el presente ensayo se reflejó, además, en el color rosado pálido de la carne, condición necesaria para este tipo de carne (Roy *et al.*, 1964 y Kirton *et al.*, 1972).

Respecto a volumen globular, se apreció una disminución al aumentar la edad de los animales (Cuadro 3), lo cual concuerda con los valores obtenidos por Villouta y Rubio (1978) para terneros alimentados con una dieta de leche, concentrado y heno. La proteína plasmática sufrió una leve disminución con la edad (Cuadro 3); al respecto, Villouta y Rubio (1978) señalaron que este parámetro hematológico era más alto en terneros hasta un mes de edad, efecto debido a la ingestión de proteínas a través del calostro, para luego disminuir y estabilizarse.

Conclusiones

- En general, los resultados obtenidos fueron satisfactorios en ambos tratamientos, con una leve tendencia a ser superiores con el suministro exclusivo de leche entera.
- La hemoglobina es el parámetro hematológico de mayor importancia en la producción de terneros lechales, ya que evidencia anemia, lo cual es indispensable para producción de este tipo de carne.

RESUMEN

Con el fin de utilizar terneros machos de lechería para producción de lechales se asignaron 12 terneros machos Holstein-Friesian de 5 días de edad, distribuidos completamente al azar, a los tratamientos de alimentación siguientes: I. Leche entera fresca durante 12 semanas. II. Leche entera fresca durante 12 semanas + concentrado de crecimiento desde la 9ª semana. Todos los animales se beneficiaron a las 12 semanas de edad, efectuándose mediciones en canal caliente y fría.

No se observaron diferencias significativas en aumentos de peso diario, en eficiencia de conversión, en peso vivo sin destare, ni en peso vivo con destare entre los tratamientos, pero sí en porcentajes de destare ($P = 0,01$). Tampoco se observaron diferencias en rendimiento neto de la canal ni en rendimiento centesimal. El peso de hígado fue significativamente mayor en el tratamiento I ($P = 0,05$).

No se produjeron diferencias estadísticas en peso de canal fría, área de lomo, altura ni largo de lomo. El espesor de grasa superior de lomo fue mayor en el tratamiento I ($P = 0,01$).

Los parámetros hematológicos estudiados sufrieron una disminución al aumentar la edad de los animales.

SUMMARY

EVALUATION OF TWO FEEDING SCHEMES FOR VEAL PRODUCTION

Twelve Holstein-Friesian male calves, five days old, were used for veal production. They were allotted at random to the following treatments: I. Fresh whole milk for 12 weeks. II. Fresh whole milk for 12 weeks + growth concentrate from the 9th week on. All animals were slaughtered at 12 weeks old, and hot and cold carcasses were measured.

Average daily gains and feed efficiency on both treatments were very similar. Similar values for final full live weight and starved live weight were obtained, but there was a difference in starved percentage ($P = 0.01$). No differences were observed in hot carcass weight nor in dressing percentage. Liver weight was significantly larger in treatment I ($P = 0.05$).

Cold carcass weight, eye muscle area, width and depth measurements of eye muscle were very similar in both treatments, but the top carcass fat depth was significantly higher in treatment I ($P = 0.01$).

There was a tendency to a decline with age in blood haemoglobin and also in packed cell volume and plasmatic protein levels.

LITERATURA CITADA

- BAPTON, R.A. and KIRTON, A.H. 1961. A comparison of whole milk with buttermilk in the rearing of calves for veal. 2. Slaughter and carcass composition data. *Anim. Prod.* 3:41-50.
- FABBRICANTE, T. and SULTAN, W. 1975. Practical meat cutting and merchandising. Vol. 2. Pork, Lamb, Veal. The Avi Publishing Company, Westport, Connecticut, pp. 135-139.
- GARDNER, R.W. and WALLENTINE, M.V. 1972. Fat supplemented grain rations for veal production. *J. Dairy Sci.* 55:989-994.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS (INE). 1974. Encuesta nacional de ferias de animales. Publ. Nº 52. Santiago, Chile, 5 p.
- KIRTON, A.H., KHOURI, R.H. and CRANE, B. 1972. A study of housing conditions necessary for white veal production. *N. 2. J. Agric. Res.* 15:838-845.
- KOLB, E. 1975. *Fisiología Veterinaria*. Edit. Acribia, Zaragoza. Vol. II, p. 675.
- LAFLAMME, L. 1974. Veal calf diets. *Feedstuffs.* 46(7):20.
- MATRONE, G.; CONLEY, C.; WISE, G.H. and WAUGH, R.K. 1957. A study of iron and copper requirements of dairy calves. *J. Dairy Sci.*, 40:1437-1447.
- ROY, J.H.B.; GASTON, H.; SHILLAM, K.W.G.; THOMPSON, S.Y.; STOBO, I.J.F. and GREATORIX, J.C. 1964. The nutrition of the veal calf. The effect of anaemia and of iron and chlortetracycline supplementation on the perfor-

- mance of calves given large quantities of whole milk. *Brit. J. Nutr.* 18:467-502.
- ROY, J.H.B. 1972. El ternero. Manejo y alimentación. Edit. Acribia, Zaragoza. Vol. II, pp. 80-86.
- SCHALM, O.W. 1965. *Veterinary Hematology*. Lea and Febiger, Philadelphia. 2nd Edition, 664 p.
- SENK, L. 1971. Zootrichobezoars in calves fattened for veal. *Vet. Glasnik*, 24:453-457. *In Nutr. Abstr. & Reviews*. 41:325.
- SISSON, S. and GROSSMAN, J.D. 1958. *The anatomy of the domestic animals*. W.B. Saunders Company, Philadelphia, pp. 462-475.
- VILLOUTA, G. y RUBIO, T. 1978. Valores hematológicos en terneros Holstein-Friesian de 3 a 180 días de edad. *Arch. Med. Vet.* 10(1):22-26.
- WINTER, K.A. 1975. Management and feeding of young dairy animals. Publ. 1432. Canada Department of Agriculture, pp. 18-20.