

Un sistema de producción de carne con novillos holandeses nacidos en otoño¹

Germán Klee G.² e Ignacio Ruiz N.³

INTRODUCCION

La producción de carne en el país debe desarrollarse en base a la utilización eficiente de los recursos forrajeros, en un sistema racio-

nal de producción, de tal manera que se garantice una adecuada alimentación de los animales en todo su período de vida. De este modo se evitaría la mortalidad por desnutrición y las bajas de peso vivo que normalmente se producen, especialmente durante el período invernal. Este último aspecto, que obedece a una mala planificación de la explotación ganadera, redundaría en el tiempo excesivamente largo, 3½ a 4 años, necesario para obtener un novillo con peso de mercado.

¹Recepción originales: 4 de marzo de 1974.

²Ing. Agr., Programa Producción de Carne Bovina, Subestación Experimental Humán, Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Casilla 767, Los Angeles, Chile.

³Ing. Agr., M. S., Ph. D., Programa Producción de Carne Bovina, Estación Experimental Quilamapu, INIA, Casilla 426, Chillán, Chile.

Como ha sido señalado en una revisión hecha por Ruiz y Blaser (1973) los trabajos específicos sobre planes forrajeros para sistemas racionales de producción pecuaria son poco abundantes, no sólo en Chile sino que en otros países; de los sistemas existentes, la mayoría han sido elaborados a nivel de extensión, recopilando resultados parciales de la investigación.

La información extranjera sobre planes integrales de producción animal, difícilmente puede aplicarse a Chile, ya que este tipo de información debe elaborarse específicamente para un ecosistema dado. Algunos principios generales pueden ser útiles, pero la integración de prácticas que constituyen el sistema debe ser desarrollada en cada lugar de un país determinado.

En la Estación Experimental Quilamapu, Chile, se han estado elaborando sistemas de producción de carne en base a terneros holandeses nacidos en primavera. Sin embargo, aún no se ha trabajado con animales nacidos en otoño, siendo el presente trabajo el primero que se ha planeado al respecto.

MATERIALES Y METODOS

El experimento se desarrolló entre el 5 de marzo de 1971 y el 21 de marzo de 1973, en la Subestación Experimental Humán, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Los Angeles, Chile.

Se trabajó con terneros nacidos en otoño, que se controlaron desde su nacimiento hasta peso de mercado (500 Kg). El ensayo comprendió las 4 etapas siguientes:

- Primer invierno: Nacimiento a 7 meses
- Primer pastoreo: 7 a 13 meses
- Segundo invierno: 13 a 17½ meses
- Segundo pastoreo: 17½ a 24 meses.

a) Primer invierno

(3 de abril-3 de noviembre de 1971). Se utilizaron 44 terneros overo-negro mestizos Holando-Europeo × Holando-Americano, nacidos entre el 5 de marzo y el 30 de abril de 1971 con un peso inicial promedio de 39 Kg. Dichos animales fueron obtenidos de las lecherías que posee la Subestación Experimental, como también de lecherías comerciales de la provincia de Biobío, desde donde los terneros se retiraron una vez que habían recibido el calostro (4-5 días de edad).

La crianza se realizó a galpón, en base a un sustituto comercial de leche (Denkavit), suministrado a razón de 0,40 Kg/día/ternero, disuelto en 4 litros de agua a temperatura

ambiente, cantidad que se distribuyó en dos raciones iguales, hasta los 2 meses de edad. Además, hasta los 6 meses de edad se suministró un concentrado con 15% de proteína total, limitando el consumo a un máximo de 2 Kg/ternero/día, y heno de trébol rosado a libre disposición.

En este período se controló el peso vivo de los animales, al destete y a los 6 meses. No se midió el consumo de alimentos, por considerarse que se tenía información previa suficiente sobre este sistema de crianza (INIA, 1971).

b) Primer pastoreo

(Primavera-verano-otoño). Esta etapa se desarrolló durante 173 días, comprendidos entre el 4 de noviembre de 1971 y el 24 de abril de 1972.

Los terneros se mantuvieron en 8 hectáreas de una pradera a base de trébol blanco ladino (*Trifolium repens L.*), ballica inglesa (*Lolium perenne L.*) y pasto ovillo (*Dactylis glomerata L.*) utilizada en sistema rotativo, con una carga de 5,5 terneros (149 Kg P. V. inicial) por hectárea. El forraje sobrante en primavera se henificó.

Los terneros que tenían un peso de 149,4 Kg, al comenzar este período se distribuyeron en 2 grupos homogéneos y en uno de los cuales los novillos fueron implantados, en la oreja, con 12 mg de estilbestrol.

La mezcla forrajera fue fertilizada al voleo con 111 unidades de P_2O_5 /ha en forma de superfosfato triple y 60 unidades de N, la mitad en forma de salitre sódico y el resto como nitrato de amonio.

c) Segundo invierno

Este período comprendió 135 días, desde el 25 de abril al 6 de septiembre de 1972.

Los dos grupos de novillos se mantuvieron juntos, en corrales con piso y comederos de cemento. Durante todo este período se suministró heno de trébol ladino-gramíneas, cosechado de la pradera utilizada en la etapa anterior, y heno de trébol rosado (*Trifolium pratense L.*) que complementó el déficit de forraje, necesario para finalizar esta etapa.

Sólo en los primeros 34 días de este período invernal, se suministró, además, afrecho de raps a razón de 0,40 Kg/animal/día. Dicha suplementación posteriormente fue suspendida por estimarse que no se requerían ganancias de peso vivo superiores a 0,40 Kg/ternero/día.

d) *Segundo pastoreo o engorda final*

Comprendió 196 días, desde el 7 de septiembre de 1972 al 22 de marzo de 1973.

Por estimarse que la carga de 5,5 animales/ha usada en el primer pastoreo resultaría muy elevada para el segundo pastoreo, el número de novillos/ha se redujo a 5,0 o sea en total se trabajó con 40 animales, los cuales se mantuvieron en pastoreo rotativo en la misma superficie y pradera mencionada anteriormente.

La mitad de los novillos de cada uno de los tratamientos señalados en el primer período de pastoreo, se implantaron con 24 mg de estilbestrol.

En este período de engorda se incorporó, al sistema, 11½ ha de trébol rosado, lo cual se hizo a objeto de cuantificar la producción total de materia seca y poder determinar el área de cosecha necesaria para el sistema total. Aparte de su utilización para cosecha de heno, esta pradera fue pastoreada por una vez en verano, cuando se produjo cierta recuperación después de los cortes. La pradera de trébol ladino-gramíneas sólo se utilizó en pastoreo, no habiendo sobrante para ser cosechado.

La cantidad de forraje conservado y la consumida por los novillos, se estimó mediante muestras de la pradera.

Previo análisis de suelo, la mezcla forrajera trébol ladino-gramíneas se fertilizó, al voleo, con 66 unidades de P₂O₅/ha en forma de superfosfato triple, y 155 unidades de K₂O en forma de sulfato de potasio.

Aspectos varios

Durante todo el transcurso del experimento, los animales fueron sometidos a un control de vacunaciones y dosificación de antiparasitarios. Los pesajes se efectuaron cada 4 semanas, con un destare previo de 14 horas, a partir de los 6 meses de edad.

Los aumentos de peso vivo en cada una de las etapas fueron corregidos por regresión y analizados como un diseño de bloques al azar.

RESULTADOS

Primer pastoreo, primavera-verano-otoño
(7-13 meses)

Los terneros implantados con 12 mg de estilbestrol, lograron una ganancia diaria ligeramente mayor (0,67 Kg) que aquéllos no dosificados (0,60 Kg), diferencia que no fue estadísticamente significativa (Cuadro 1).

El 56% de la superficie de pradera de trébol ladino-gramíneas, fue cosechada en dos oportunidades (diciembre y enero) obteniéndose un total de 21.670 Kg de heno (18.420 Kg de

materia seca). Este recurso se utilizó como parte de la alimentación durante el invierno siguiente.

La pradera de trébol ladino-gramíneas soportó una carga de 5,5 terneros (149 Kg P. V. inicial) los cuales presentaron aumentos diarios promedios de 0,64 Kg, siendo la producción por hectárea igual a 599,4 Kg de peso vivo (Cuadro 2). La ganancia obtenida con el heno cosechado en dicha superficie (2.709 Kg/ha, promedio) fue de 133,6 Kg/ha de peso vivo. La suma de ambos valores totaliza 733 Kg/ha.

Segundo invierno (13-17½ meses)

La implantación de estilbestrol durante el período de pastoreo anterior no produjo, en esta etapa, un efecto significativo en la ganancia animal (Cuadro 1).

El consumo promedio de heno fue de 7,3 Kg/novillo/día (6,2 Kg de materia seca), cantidad que determinó un consumo por novillo para el período (135 días) de 837 Kg de materia seca. De este total la pradera de pastoreo trébol ladino-gramíneas aportó 459 Kg (54,8% del total necesitado) completándose la diferencia (378 Kg) con heno de trébol rosado.

La ganancia diaria promedio de peso vivo en esta etapa fue de 0,36 Kg/novillo (Cuadros 1 y 3). Durante el primer mes de esta etapa, único período en que los novillos recibieron, además del heno, una suplementación con afrecho de raps a razón de 0,4 Kg/novillo/día, la ganancia diaria fue de 0,72 Kg/novillo/día.

Segundo pastoreo o engorda final
(17½-24 meses)

Durante esta etapa se obtuvo un aumento diario promedio de 0,96 Kg/novillo (Cuadro 3). El mayor aumento diario alcanzado con los novillos implantados con 24 mg de estilbestrol, difiere significativamente del obtenido con los no tratados (Cuadro 1). Este mayor aumento diario de 15,4% determinó que los novillos alcanzaran 513 Kg a los 24 meses de edad, a diferencia de los 480 Kg obtenidos por el grupo sin dosificar, en el mismo tiempo. No hubo efecto aditivo importante de la implantación durante los 2 períodos de pastoreo (Cuadro 1).

La ganancia de peso vivo por hectárea, en esta etapa, alcanzó a 911,4 Kg (Cuadro 2). Al considerar un promedio del primer y segundo pastoreo, la producción de peso vivo fue de 822,2 Kg/ha para la mezcla trébol ladino-gramíneas. En el único pastoreo hecho durante 10 días del trébol rosado, éste produjo

47,9 Kg/ha de peso vivo (Cuadro 2). En este período se determinó un consumo de materia seca igual a 8,9 Kg/novillo/día, cantidad que, posiblemente, no fue suficiente para mantener el ritmo de crecimiento obtenido con la mezcla de pastoreo.

La producción de heno de la pradera de trébol rosado, previo algunas correcciones, fue estimada en 7.650 Kg M.S./ha/año, valor promedio del primer al tercer año de la pradera. Para los cálculos que se señalan a continuación se consideró que la cosecha de trébol rosado sólo se utiliza cada 2 años, o sea, la cosecha de heno realizada durante el primer y segundo pastoreo se acumuló para alimentar los novillos durante el segundo invierno.

Producción anual durante todo el ciclo animal

Al considerar un promedio de todos los tratamientos, la carga durante el período de

pastoreo fue de 5,25 cabezas/ha. Si se considera que la necesidad de heno de trébol rosado por novillo fue de 378 Kg de M. S. (o sea, 0,025 ha/novillo), se tiene que la carga media anual baja a 4,65 novillos/ha. Como estos novillos aumentaron 346,9 Kg en todo un ciclo, ello se tradujo en un rendimiento medio anual de 807 Kg/ha de peso vivo. Cabe recordar que para los cálculos, no se ha incluido las necesidades de heno durante la etapa de crianza del ternero (0-6 meses).

Fluctuación del peso de los animales en ciertas etapas

En las Figuras 1 y 2 se aprecia que los novillos presentaron una baja en los aumentos diarios de peso tanto al finalizar el primer pastoreo (abril) como al comenzar el segundo pastoreo (septiembre).

Cuadro 1 — Resultados generales

	Tratamientos, mg de estilbestrol/novillo			
	0		12	
<i>Primer pastoreo (7-13 meses)</i>				
Días período	173		173	
Peso inicial, Kg	149,4		149,3	
Peso final, Kg	253,9		266,0	
Aumento total, Kg	104,5		116,7	
Aumento diario, Kg	0,60		0,67 N. S.	
Carga (terneros 149 Kg P. V. inicial)	5,5		5,5	
<i>Segundo invierno (13-17½ meses)</i>				
Días período	135		135	
Peso inicial, Kg	253,9		266,0	
Peso final, Kg	298,0		318,4	
Aumento total, Kg	44,1		52,4	
Aumento diario, Kg	0,33		0,39 N. S.	
<i>Segundo pastoreo (17½-24 meses)</i>				
Nivel 1º pastoreo, mg estilbestrol	0		12	
Nivel 2º pastoreo, mg estilbestrol	0	24	0	24
Días período	196	196	196	196
Peso inicial, Kg	298,0	297,9	318,4	318,4
Peso final, Kg	473,1	509,5	486,7	515,8
Aumento total, Kg	175,1	211,6	168,3	197,4
Aumento diario, Kg	0,89b	1,08a	0,86b	1,01a
Carga (novillos 308,2 Kg P. V. inicial)	5,0	5,0	5,0	5,0

N. S. = no significativo ($P > 0,05$)

Valores con una letra en común no difieren significativamente al 5% (prueba de Duncan).

Cuadro 2 — Producción media durante el primer y segundo pastoreo de novillos nacidos en otoño.

Primer pastoreo (trébol ladino-gramíneas)		
Nº hectáreas		8
Días pastoreo		173
Total días novillo		7.612
Días novillo/ha		951,5
Aumento total, Kg		4.796
Ganancia por ha, Kg		599,4
Aumento diario, Kg		0,64
Carga en período total		5,5
Segundo pastoreo		
	Trébol ladino-gramíneas	Trébol rosado
Nº hectáreas	8	1,5
Días pastoreo	186	10
Total días novillo	7.440	400
Días novillo/ha	930	266
Aumento total, Kg	7.291	72
Ganancia por ha, Kg	911,4	47,9
Aumento diario, Kg	0,98	0,18
Carga en período total	5,0	—

DISCUSION

Los aumentos promedios diarios de 0,64 Kg logrados en los terneros, durante su primer pastoreo (7-13 meses de edad) pueden considerarse satisfactorios para el tamaño de estos animales.

El uso de estilbestrol durante el primer pastoreo (7-13 meses de edad), no produjo ganancias de peso significativas, a diferencia de lo ocurrido en los novillos implantados en la etapa de engorda. Este último resultado corrobora la mejor eficiencia alcanzada en otro trabajo hecho previamente en el mismo lugar¹, con la implantación de novillos en condiciones similares, donde se obtuvo una diferencia de 20,2% en favor de los novillos implantados con 24 mg de estilbestrol.

La literatura (de Alba, 1971) señala que con la implantación de estilbestrol se logra efecto positivo en animales de cualesquier edad; pero el uso de esta hormona presenta mayor variabilidad en los resultados cuando se utiliza en animales a pastoreo, atribuyéndose ello, entre otras razones, a la presencia de sustancias hormonales similares en el forraje de la pradera, principalmente en tréboles.

¹Diferentes niveles de estilbestrol en novillos a pastoreo. 1971, Subestación Experimental Humán, Los Angeles. Trabajo no publicado.

Cuadro 3 — Producción media de todos los tratamientos.

Primer invierno ¹ (0-7 meses) (3 abril - 3 noviembre 1971)	
Días	187
Peso inicial, Kg	39
Peso final, Kg	149,4
Primer pastoreo. (7-13 meses) (4 noviembre - 24 abril 1972)	
Días	173
Peso inicial, Kg	149,4
Peso final, Kg	260,0
Aumento total, Kg	110,6
Aumento diario, Kg	0,64
Segundo invierno. (13-17½ meses) (25 abril - 6 septiembre 1972)	
Días	135
Peso inicial, Kg	260,0
Peso final, Kg	308,2
Aumento total, Kg	48,2
Aumento diario, Kg	0,36
Segundo pastoreo. (17½-24 meses) (7 septiembre - 22 marzo 1973)	
Días	196
Peso inicial, Kg	308,2
Peso final, Kg	496,3
Aumento total, Kg	188,1
Aumento diario, Kg	0,96

¹Para el primer invierno, los consumos estimados por ternero fueron los siguientes: 24 Kg de Denkavit, 190 Kg de heno y 230 Kg de concentrado.

En las Figuras 1 y 2 se observa que los animales presentaron una baja en los aumentos diarios de peso vivo, al finalizar el primer pastoreo y en la iniciación del segundo (abril y septiembre, respectivamente). La disminución de peso en abril pareció deberse a la menor disponibilidad de forraje en esa época. Por otro lado, la caída del peso en septiembre coincide con el cambio en el régimen alimenticio, el cual se varió bruscamente desde una suplementación invernal a un pastoreo exclusivo. Por esto, pareciera aconsejable, para evitar estas bajas en la curva de crecimiento, iniciar la suplementación invernal, con el suministro de heno, en la pradera, en cantidades que pueda suplir el déficit de forraje verde que se va presentando. Además, sería indicado efectuar un cambio gradual de suplementación a pastoreo de primavera. En

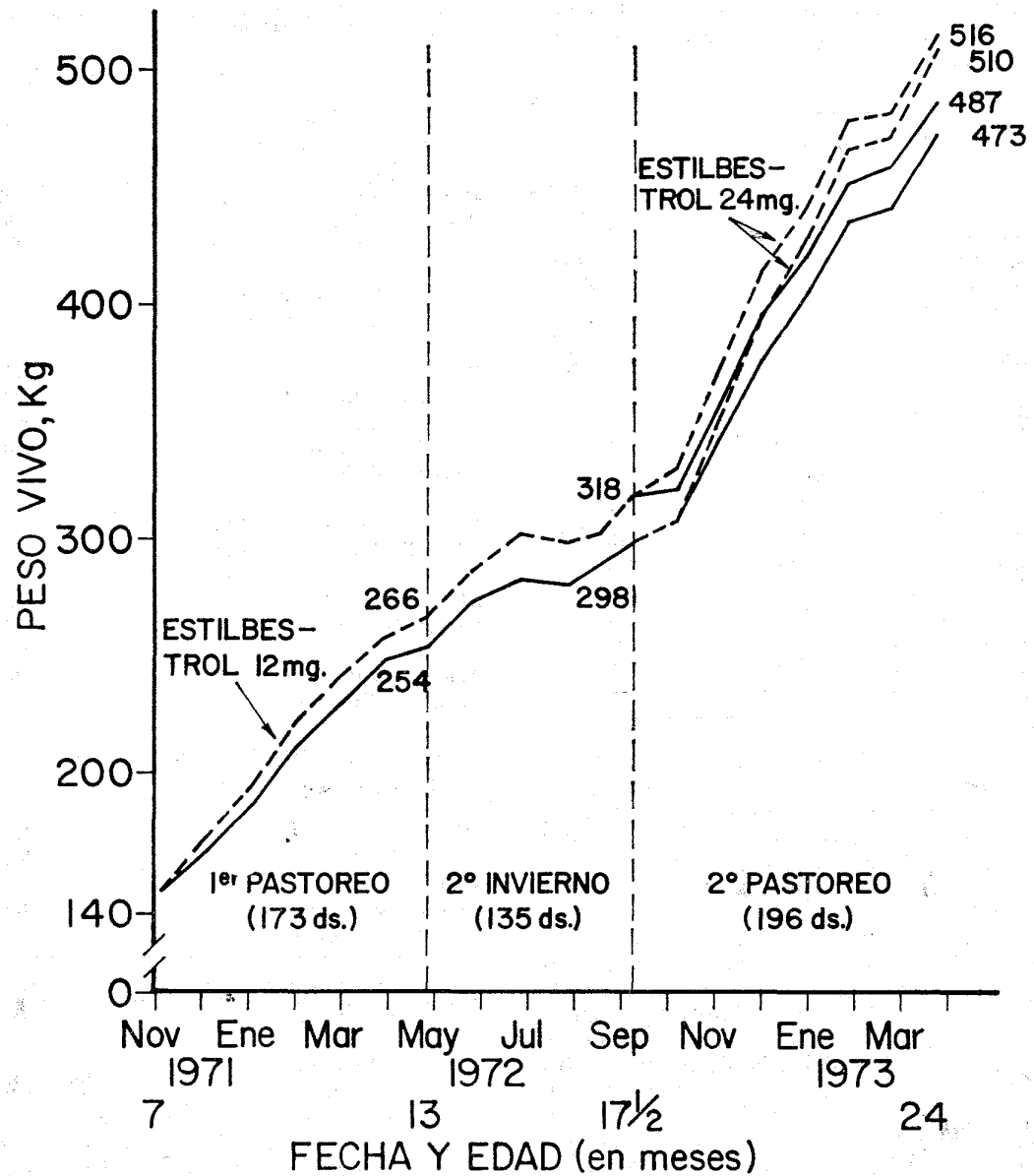


Figura 1 — Variación del peso de los novillos desde los 7 hasta los 24 meses de edad en cada tratamiento. Las flechas indican las cantidades de estilbestrol implantadas al comenzar cada ciclo de pastoreo. Las cifras indican el peso vivo promedio de los novillos al final de cada etapa.

todo caso, ambas prácticas requieren de observaciones más rigurosas.

Se estima que, bajo las condiciones de este trabajo, la superficie total de pradera necesaria para alimentar un animal desde los 6 meses hasta los 24 meses de edad, sería de 0,215 ha. De esta superficie 0,190 ha correspondrían a la mezcla destinada principalmente pa-

ra pastoreo (trébol blanco-gramíneas) y 0,025 ha a pradera destinada principalmente para cosecha (trébol rosado). De esta manera, la mezcla de pastoreo representaría el 88% de la superficie total y la de trébol rosado el 12%.

Con los resultados promedios obtenidos se observa la factibilidad de producir un novi-

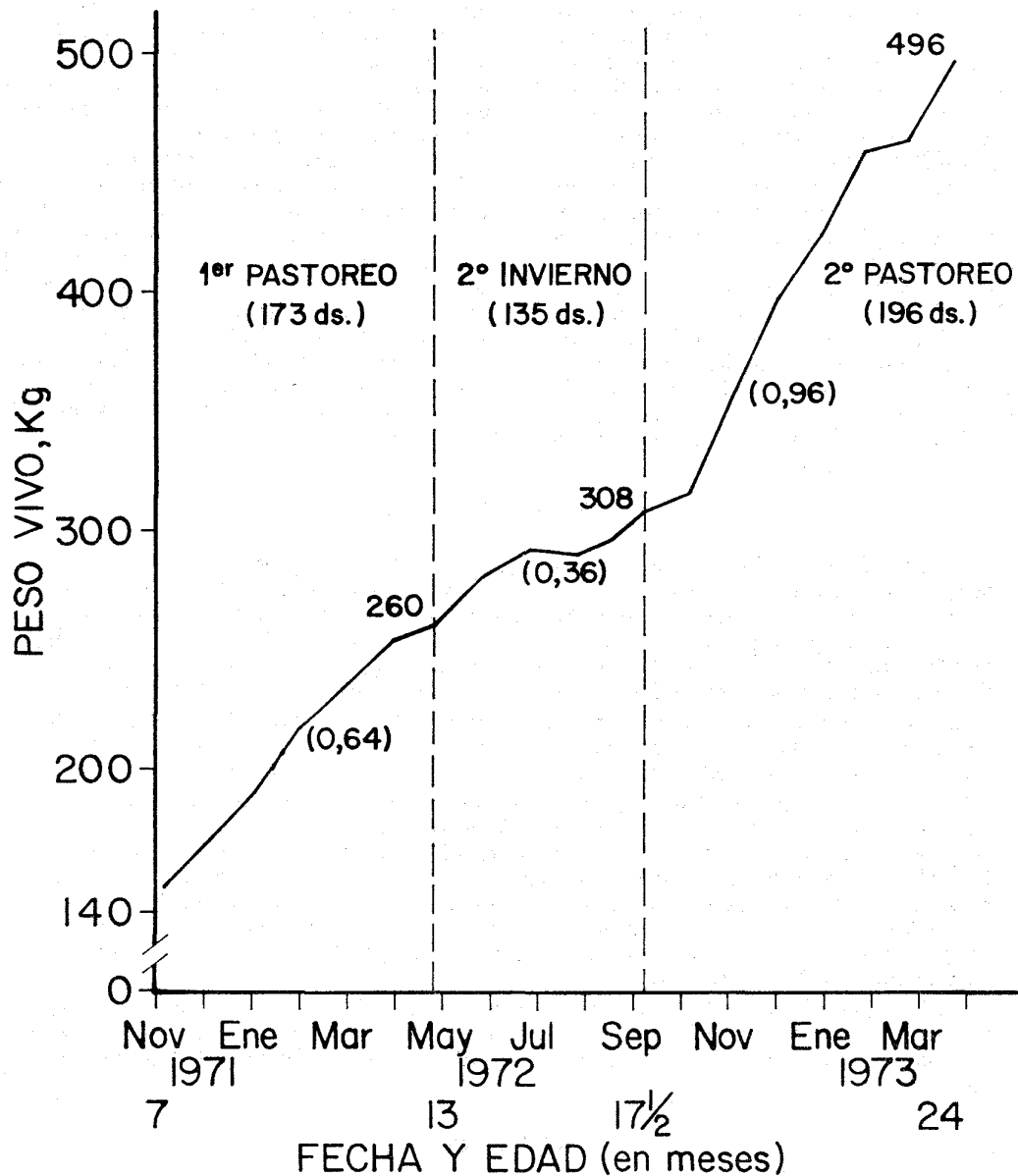


Figura 2 — Variación del peso vivo promedio de los novillos de todos los tratamientos. Las cifras entre paréntesis indican la ganancia durante cada período. Otras cifras señalan el peso vivo promedio al final de cada etapa.

llo con peso de mercado (500 Kg) a los 24 meses de edad, utilizando una alimentación sólo en base a forrajes de las praderas, a partir de los 6 meses de edad del animal. Para ello los animales deben alcanzar pesos vivos mínimos en las diferentes etapas del sistema, que aseguren cumplir con el objetivo propuesto. Estos valores, según los autores, deberían ser los siguientes: 6 meses = 150-160 Kg;

13 meses = 270-280 Kg; 18 meses = 330-340 Kg; 24 meses = 500 Kg o más. Las cifras señaladas significan lograr aumentos diarios de aproximadamente 0,60-0,65; 0,35-0,40 y 0,90-1,00 Kg durante el primer pastoreo, segundo invierno y segundo pastoreo, respectivamente.

Las metas señaladas, para cada uno de los períodos, pueden sufrir pequeñas modificaciones, como las observadas en el comporta-

miento de los novillos del presente trabajo. Diferencias mayores de peso vivo, necesitarán alterar las ganancias diarias antes señaladas, en alguno de los otros períodos del sistema; de lo contrario, no se cumpliría con el objetivo de lograr un novillo de 500 Kg a los 24 meses de edad; meta que, entre otras cosas, significa eliminar la necesidad de que el novillo entre a un nuevo período de suplementación invernal, el que posiblemente no sea muy remunerativo.

El tratamiento sin estilbestrol no completó 500 Kg a los 24 meses ya que sólo alcanzó a 476 Kg el 22 de marzo. Sin embargo, cabe recordar que los animales tuvieron cierto atraso en su desarrollo durante el 2º mes debido a una afección de "Queratitis". Además, debe señalarse que después del 22 de marzo

queda un margen de aproximadamente un mes con crecimiento de forraje, período que sería suficiente para completar los 500 Kg a una edad de aproximadamente 25 meses, sin tenerse la necesidad de someter el novillo a una engorda invernal posterior.

Si se compara el comportamiento de los animales nacidos en otoño, de este ensayo, con el de aquellos nacidos en primavera (Ruiz *et al.*, 1974a, b, c) se puede apreciar dos hechos principales: a) los animales nacidos en primavera y alimentados en base a forrajes demoran aproximadamente 2-3 meses más en alcanzar 500 Kg (27-28 meses) que aquellos nacidos en otoño; b) la necesidad de heno para los animales de primavera es aproximadamente el doble que la de los novillos nacidos en otoño.

RESUMEN

Durante 2 años (1971-73) se realizó un experimento para elaborar un sistema de producción de carne, utilizando terneros mestizos Holando-Europeo × Holando-Americano, de 7 meses, nacidos en otoño. Se empleó una mezcla de trébol blanco ladino-gramíneas, principalmente para pastoreo, y trébol rosado solo, principalmente para cosecha de heno. Además, se estudiaron algunos tratamientos referentes a uso de estilbestrol durante los diferentes períodos de pastoreo de los novillos.

El uso de estilbestrol durante el primer pastoreo (7-13 meses de edad), no produjo efectos apreciables en la ganancia diaria; en cambio, hubo efecto positivo significativo con los novillos implantados en la etapa de engorda (17½-24 meses).

Se demostró la factibilidad de producir un novillo con peso de mercado (500 Kg) a los 24 meses de edad, con una alimentación a base de pastoreo y heno cosechado de las praderas. Al usar terneros de 6 meses se requiere obtener pesos vivos mínimos de 150-160, 270-280, 330-340 y 500 Kg o más a los 6-13-18 y 24 meses, respectivamente. Ello significa que los aumentos diarios de peso vivo, deben fluctuar entre 0,60 a 0,65, 0,35 a 0,40 y 0,90 a 1,00 Kg, durante el primer pastoreo, segundo invierno y segundo pastoreo, respectivamente. La producción animal por hectárea alcanzó a aproximadamente 807 Kg de peso vivo.

De la superficie total de praderas requeridas para el sistema, el 88% de ellas debería corresponder a la mezcla destinada principalmente a pastoreo (trébol blanco-gramíneas) y el 12% restante a la pradera destinada a conservación de heno (trébol rosado).

SUMMARY

During 2 years (1971-73) an experiment was carried out to develop a beef production system based on 7 month old European × American Holstein autumn-born calves. A ladino white clover-perennial ryegrass mixture, mainly for grazing, and red clover alone, mainly for hay, were utilized. Likewise, some stilbestrol treatments were imposed to the steers during the different grazing periods.

Stilbestrol used during the first grazing period (7-13 months old) did not increase considerably the daily gain of steers. However, a significant increment was obtained when stilbestrol was used in the fattening period (17½-24 months old).

The feasibility to obtain a market weight (500 Kg) steer at 24 months old with a feeding regime based mainly on grazing and hay from pastures, was shown. For 6-month old calves, such a goal requires to reach minimum liveweights of 150-160, 270-280, 330-340 and 500 Kg or more at 6-13-18 and 24 months old, respectively. This means that the daily gains should be around 0.60 to 0.65, 0.35 to 0.40 and 0.90 to

1.00 Kg during the first grazing, second winter and second grazing period, respectively. The average output per hectare reached a value of about 807 Kg liveweight.

Of the total grassland required for the system, 88% should be for grazing (white clover-grasses) and the other 12% should be for hay harvesting (red clover).

LITERATURA CITADA

- DE ALBA, J. 1971. Alimentación del ganado en América latina. Segunda edición, México. Centro Regional de Ayuda Técnica, 475 p.
- INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS, (INIA). 1971. Investigación Agropecuaria 1964-1970. Santiago, Chile, 1971. pp. 232-254.
- RUIZ, I. y BLASER, R. E. 1973. Sistemas forrajeros y su papel en la investigación sobre producción animal en América latina. ALPA Mem. 8: 107-121.
- , JAHN, E., KLEE, G. y FIGUEROA, M. 1974a. Plan forrajero de 12 meses. I. Elaboración de un sistema de producción de carne con variaciones durante la engorda final. *Agricultura Técnica* (Chile). 34 (2): 51-60.
- , JAHN, E., KLEE, G., FIGUEROA, M. y AYRES, A. 1974b. Plan forrajero de 12 meses. II. Elaboración de un sistema de producción de carne con variaciones durante el primer invierno. *Agricultura Técnica* (Chile). 34 (2): 60-67.
- , FRANCO, I., JAHN, E., KLEE, G. y FIGUEROA, M. 1974c. Análisis económico de algunos sistemas de producción de carne elaborados para la zona centro-sur de Chile. *Agricultura Técnica* (Chile). 34 (3): 161-171.