Sistema de producción de terneros Hereford en pradera natural de secano de la región Mediterránea subhúmeda de Chile[1]

Hereford calf breading system on the dryland natural range in the subhumid Mediterranean zone of Chile

Julia Avendaño R.[2]
Carlos Ovalle M.[2]
Ignacio Ruiz N.[3]
Iván Franco P.[4]
Rolando Fuentes V.[5]

SUMMARY

A beef production system, based on calves sold at weaning, was evaluated over three growing cycles, at the Cauquenes Experiment Station (INIA), under the conditions of the Mediterranean subhumid dryland range of Chile.

For each 100 mated cows, 91.5 calves were born alive and 5.0 dead. Annual replacement of females was 19.2% and the herd mortality was 2.9%, averages for the three cycles. Average birth and weaning weights for the three cycles were 34.2 and 172.4 kg for males, and 31.9 and 162.9 kg for females, respectively. Seasonal average stocking rate for the three cycles was 0.31 animal units/hectare/year. Mated cows were divided into three groups, according to their calf crop: first, second and third to sixth. Highest weights in spring time attained by these cows were 392 kg, for the first calving, 426 kg for the second and 459 kg. for the third to sixth. Between spring and the next autumn, after calves weaning cows in the three groups lost 11.7, 13.9 and 13.3% of their spring weight, respectively. Heifers were mated at 26 months of age; their weight at mating was 270, 320 and 330 kg for each cycle.

The growth curve of the calves showed decreasing increments of weight from birth to weaning. Gains in live weight/hectare/year were 53.3, 40.6 and 37.4 kg for each cycle, surpassing the average gain obtained by cattle breeding enterprises in the area (23.5 kg/ha/year).

The economic analysis was done using commercial prices expressed in chilean pesos for september 1981. Gross income was $ 530, $ 176 and $ 610/ha for the first, second and third cycle, respectively. Return on investment (excluding land) was 7.0, 3.0 and 9.1%, for the same cycles, respectively.

The production system developed during the third season, based on the natural pasture and winter suplementation with subterraneum clover—falaris—rye grass hay, was the most efficient economical alternative. Although the system can not be recommended as new investment proyect (because of present high interest rate), it can be promoted for the established ranchers, as it will increase their present return on investment.

[1] Recepción de originales: 1 de julio de 1980.

[2] Subestación Experimental Cauquenes (INIA), Casilla 165, Cauquenes, Chile.

[3] Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Casilla 5427, Santiago, Chile.

[4] Estación Experimental Quilamapu (INIA), Casilla 426, Chillán, Chile.

[5] Subestación Experimental Hidango (INIA), Correo Litueche, Chile.

INTRODUCCION

Para las condiciones de secano de la zona Mediterránea subhúmeda chilena son escasos los antecedentes de investigación sobre sistemas de producción de carne. A nivel de ganaderos, el 84 por ciento de las explotaciones realiza crianza y engorda, el 13 por ciento realiza engordas y sólo un 3 por ciento se dedica a crianza. En esta última, la producción promedio de carne es de 23,5 kg/ha/año y con una rentabilidad de –0,7 por ciento (Serrano y Jara, 1975).

La producción de carne con animales de término presenta serias limitaciones cuando se efectúa en base a pastoreo exclusivo de la pradera natural (Porte, 1960); bajo tales condiciones, los animales obtienen pesos aptos para beneficio a los 3 y 3,5 años de edad (Serrano y Jara, 1975).

Para mejorar esta situación de la fase de engorda, se hace necesario emplear suplementos alimenticios de mejor calidad, en invernadas o períodos de engorda, lo que dificulta el éxito económico de los sistemas, o bien trasladar los animales después del destete a otras zonas, donde los recursos forrajeros no tengan las limitaciones de este secano y que, por su ubicación, permiten la utilización de subproductos o granos. Es decir, bajo las circunstancias imperantes, las praderas de esta zona no permiten un crecimiento contínuo de los animales a través del año, estimándose que ellas se adaptarían mejor a la etapa de cría, ya que el vientre Hereford posee la rusticidad que el área exige.

En la Subestación Experimental Cauquenes (INIA) se ha iniciado una línea de trabajo con ganado Hereford, donde se pretende evaluar diferentes modalidades de producción de carne, para determinar su factibilidad biológica y económica. El presente estudio se refiere a la alternativa de cría, con producción de terneros al destete.

MATERIALES Y METODOS

El sistema fue evaluado desde junio de 1977 a marzo de 1978, abril de 1978 a marzo de 1979 y abril de 1979 a marzo de 1980, para la primera, segunda y tercera temporada, respectivamente, en el predio "El Boldo" (Lat. 35°58' S y Long. 72°17' W), de la Subestación Experimental Cauquenes.

Bioclimáticamente corresponde a la zona Mediterránea subhúmeda (Gastó, 1966 y Di Castri, 1975). Para Cauquenes la precipitación (p) media y mediana es de 695 y 635 mm, respectivamente; el 65,9 por ciento de los años son "normales", es decir, la p total anual se localiza entre valores equivalentes al 80 y 120 por ciento de la mediana; en promedio, existen 0 por ciento de años "sin lluvia", "muy secos" y "extremadamente lluviosos" (Cuadro 1) (Gastó, 1966). La p es regular en invierno; el período de aridez y el de semiaridez duran, en promedio, 5 a 6 meses y 1 a 2 meses, respectivamente (Di Castri, 1975) En el Cuadro 2 se presentan las pp totales anuales y la proporción por trimestre para los años de evaluación.

CUADRO 1. CARACTERISTICAS DE LAS VARIACIONES DE LAS PRECIPITACIONES TOTALES ANUALES EN CAUQUENES (ZONA MEDITERRANEA SUBHUMEDA). GASTO, 1966

TABLE 1. Characteristics of the changes in total rainfall in Cauquenes (subhumid Meditterranean zone). Gastó, 1966

Item	
Años observados, unidades	
Promedios, mm	44
media	695,0
mediana	634,8
Desviaciones	
máxima, mm	1.166,0
mínima, mm	263,8
variación (máx/min), unidades	4,4
Clasificación de los años según su desviación de la mediana, %[1]	
sin lluvia	0,0
muy seco	0,0
seco	9,1
normal	65,9
lluvioso	11,4
muy lluvioso	13,6
extremadamente lluvioso	0,0

[1] Las clases muy seco, seco, normal, lluvioso, muy lluvioso y extremadamente lluvioso comprenden la proporción de años (%) en que las precipitaciones totales anuales se localizaron entre los valores equivalentes a 0,1 mm y 40%; 40 y 80%; 80 y 120%; 120 y 160%; 160 y 200% y más del 200% de la mediana, respectivamente.

El promedio de temperatura de los tres meses de invierno está por debajo de los 10° C. El máximo de actividad biológica (crecimiento de los pastos) ocurre en primavera y a fines de otoño, con una disminución en invierno (Di Castri, 1975).

De los suelos utilizados, un 30 por ciento correspondió a clase VI y un 70 por ciento a clase IV de capacidad de uso, según la clasificación utilizada en el proyecto aerofotogramétrico Chile/OEA/BID.

CUADRO 2. PRECIPITACION TOTAL ANUAL Y PROPORCION POR TRIMESTRE PARA LOS AÑOS DE EVALUACION

TABLE 2. Total annual rainfall and quaterly distribution, at Cauquenes, during the years under study

	AÑOS			
	1977	1978	1979	1980
Precipitación total anual, mm	804,9	698,2	532,4	855,3
Clasificación del año según su desviación de la mediana[1]	Lluvioso	Normal	Normal	Lluvioso
Trimestre				
% primer trimestre	2,6	0,3	2,9	7,7
% segundo trimestre	25,9	24,9	18,7	60,5
% tercer trimestre	55,5	62,4	67,5	29,7
% cuarto trimestre	16,1	12,4	11,0	2,1

[1] Límites de las clases ver Cuadro 1.

Manejo de los animales

Todos los animales, de raza Hereford, pastorearon una pradera natural de secano durante todo el año. Las vacas, vaquillas de 25 a 30 meses de edad y los terneros y terneras hasta el destete, pastorearon en forma conjunta, bajo un sistema continuo diferido; a este sector se le denominó "Vientres". Las vaquillas de 6 a 24 meses de edad pastorearon un solo potrero, en el sector denominado "Cría de reemplazos". Los toros se manejaron en un solo potrero, en el sector denominado "Machos". La composición del rebaño y la superficie de pastoreo por temporada se presenta en el Cuadro 3.

Durante la primera temporada, la carga animal en todo el sistema fue de 0,36 UA/ha/año. En la segunda temporada entre marzo y septiembre ésta se mantuvo igual. En septiembre, se realizó un ajuste de la carga, disminuyéndose a 0,26 UA/ha/año. La carga promedio para la segunda temporada fue de 0,30 UA/ha/año. En la tercera temporada, fue de 0,26 UA/ha/año.

El encaste se realizó entre el 25 de octubre y el 31 de diciembre de cada año. Las vaquillas se encastaron por primera vez a los 26 meses, momento en que pasaron del sector "Cría de reemplazos" el sector "Vientres". El sistema de monta fue libre, ocupándo-

CUADRO 3. COMPOSICION DEL REBAÑO Y SUPERFICIE DE PASTOREO POR TEMPORADA

TABLE 3. Composition of the experimental herd and area under grazing for each period of the experiment

	TEMPORADA					
	Primera (1977–1978)		Segunda (1978–1979)[1]		Tercera (1979–1980)	
	Anim. cab.	Equiv. UA	Anim. cab.	Equiv. UA.	Anim. cab.	Equiv. UA.
Composición rebaño						
Sector vientres						
Vacas 3–7 años	45	45,0	48	48,0	48	48,0
Vaquillas 25–30 ms	16	7,1	11	5,0	11	5,0
Subtotal sector	61	52,1	59	53,0	59	53,0
Sector cría reemplazos						
Vaquillas 18–24 ms	16	5,6	11	3,9	11	3,9
Vaquillas 6–18 ms	17	7,7	12	5,4	12	5,4
Subtotal sector	33	13,5	23	9,3	23	9,3
Sector machos						
Toros 3–7 años	2	2,6	2	2,6	2	2,6
Subtotal sector	2	2,6	2	2,6	2	2,6
Total masa	96	68,2	84	65,0	84	65,0
Superficie pastoreo, ha	189,4		219,7		250,0	

[1] Debido al cambio de carga (septiembre de 1978), la composición del rebaño es la existente a partir de esa fecha y la superficie de pastoreo es el promedio para la temporada.

se un toro por cada 25 vacas. A los cuatro meses de gestación, se palparon vacas y vaquillas, eliminándose las que resultaron secas y reemplazándolas por vaquillas cubiertas.

Los animales se suplementaron durante cada invierno (Cuadro 4), de manera de evitar pérdida de peso en vacas y toros y permitir leves incrementos en las vaquillas de reemplazo. El heno utilizado se obtuvo, para la primera y segunda temporada, de praderas de vicia con avena de 11 y 8 ha, respectivamente, sembradas la temporada anterior, y para la tercera temporada, se obtuvo de 7 ha de una pradera de trébol subterráneo, falaris y ballica wimmera (TS–Fa–BW), de 8 años de edad.

Las pariciones ocurrieron desde fines de julio a septiembre; la fecha central fue a fines de agosto. El destete se realizó a los 6,5 meses de edad promedio de los terneros, lo cual correspondió a mediados del mes de marzo.

En la primera temporada, se criaron todas las hembras nacidas, vendiéndose el destete sólo los machos. En la segunda y tercera temporada, se realizó una selección de las terneras al destete, dejándose para reemplazo un número equivalente al 25 por ciento del total de vientres adultos. El resto de las hembras y los terneros se vendieron. Dicho porcentaje incluye reemplazo de animales secos, viejos y muertos.

Otros antecedentes

El heno se suministró diariamente, en comedero de madera. Las vacas y vaquillas recibieron durante toda la segunda y tercera temporada una mezcla de harina de huesos y sal común, en proporción 2:1, suministrada en saleros techados.

Los animales se dosificaron contra parásitos gastrointestinales y distoma. Además, se vacunaron contra brucelosis, hemoglobinuria, Welchi, carbunclo sintomático y bacteridiano, de acuerdo al calendario de control sanitario de la Subestación.

Los controles de peso se efectuaron cada 26 días. En la primera temporada, desde junio de 1977 a enero de 1978, los animales se pesaron sin destare; para efecto de los resultados (peso vivo y ganancia), se les estimó un destare de 5 por ciento. A partir de esa fecha hasta el final de la tercera temporada, los pesajes se realizaron con un destare de 14 a 16 hrs.

Durante la primera temporada, se evaluó la producción de forraje en todos los potreros del sistema. Con

CUADRO 4. SUPLEMENTACION INVERNAL SUMINISTRADA EN LAS TRES TEMPORADAS

TABLE 4. Winter feed supplementation for each experimental period

	TEMPORADA				
	Primera	Segunda			Tercera
	Heno[1]	Heno[1]	Paja trigo	Melaza	Heno[2]
	Kg/an./día				
Cantidad, kg/an./día					
Vacas	10,0	6,2	1,5	–	3,8
Vaquillas 18–24 ms	5,4	–	2,5	0,9	2,4
Vaquillas 6–18 ms	4,5	–	1,5	0,8	2,4
Toros	10,0	7,0	–	–	7,0
Epoca, fecha	Comienzos de julio a mediados de septiembre	Comienzos de junio a mediados de septiembre			Comienzos de junio a mediados de septiembre (vacas). Comienzos de junio a comienzos de septiembre (vaquillas)
Duración días					
Vacas	73	108	60	–	105
Vaquillas 18–24 ms	73	–	112	59	94
Vaquillas 6–18 ms	73	–	112	59	94
Toros	73	112	–	–	94
Superficie cosecha heno, ha	11,0	8,0			7,0

[1] Heno de avena–vicia

[2] Heno de trébol subterráneo, falaris y ballica (heno de TS–Fa–BW)

tal fin, se seleccionaron 10 sectores, de acuerdo a su ubicación topográfica (alta, media falda y bajos); en cada sector se establecieron ocho parcelas de exclusión, de 2 x 6 m cada una, donde se cortaron mensualmente con tijeras, tres muestras de 1 m^2 cada una, desde agosto de 1978 a marzo de 1979. En el sector más representativo, se dispuso 12 parcelas para evaluar la disponibilidad de forraje entre agosto de 1978 a julio de 1979. El material recolectado se secó en estufa a 60 y 70° C, por tiempo variable según su contenido de humedad. Según el mes de muestreo, se separó manualmente el material de la temporada anterior (material viejo).

Análisis económico

Se asume que el sistema productivo se encuentra estabilizado y en plena producción, correspondiendo al ejercicio de un año completo; y además, que la asesoría técnica y capacidad de administración permiten un manejo eficiente de la empresa. Todos los factores productivos, insumos y productos fueron valorados a su precio comercial, sin IVA (impuesto al valor agregado), válidos para el mercado de Cauquenes y expresados en moneda de septiembre de 1981, fecha en que la paridad con el dólar era US$ 1 = $ 39 y el valor de la unidad de fomento era 1 UF = $ 1.200. El precio de la carne corresponde al mes de venta, abril, y fue ajustado de acuerdo al valor promedio de los últimos cinco años. Las vacas reproductoras fueron valoradas a $ 23.750 y los terneros de 6 meses vendidos a $ 49/kg de peso vivo (P.V.); la mano de obra se consideró a $ 235/jornada, los intereses alternativos de capital fijo y circulante, al 8 y 14 por ciento real anual, respectivamente. El valor de la tierra fue de $ 15.000 para clase IV y $ 8.000 para clase VI, utilizándose las superficies indicadas en el Cuadro 8. La inversión total requerida por el sistema fue de $ 21.948/ha o $ 121.170/vientre.

En la determinación de costos se consideran los siguientes elementos, desglosados en sus componentes variables y fijos; alimentación, mano de obra, vacunas y medicamentos, reemplazos, fletes, construcciones, gastos generales e imprevistos, intereses alternativos en animales y capital circulante, renta tierra, contribuciones bienes raíces y asesoría técnica (Cuadro 7). La alimentación, que es el factor más importantes (Franco y otros, 1980), comprende los siguientes item: forrajes, suplementación y minerales, interés y depreciación de praderas, interés y depreciación de cercos, mantención y reparación de éstos.

Como indicadores económicos se calcularon: ingreso total (IT), que corresponde al valor total de ventas de los distintos tipos de animales, deducida la comisión de feria; costo variable por kilo de peso vivo (CV/kg P.V.); ingreso bruto total del módulo (IB) o utilidad líquida, ingreso bruto por hectárea (IB/ha); ingreso neto total del módulo (IN) y rentabilidad del capital, incluyendo y excluyendo el valor de tierra (y cercos) como inversión.

Los resultados fueron sometidos a un análisis de sensibilidad a la variación del precio de la carne, dado que "el cambio en precio de la carne es la variable que más afecta la utilidad" (Franco y otros, 1980), desde –50 por ciento a + 20 por ciento del precio promedio ponderado, considerado como base en cada temporada. También se incluye el incremento provocado por dicha variación en el valor de la inversión en animales, reposición y capital circulante promedio.

RESULTADOS Y DISCUSION

Indices reproductivos y productivos

De acuerdo con las normas de De Alba (1964), la eficiencia reproductiva del sistema puede clasificarse como buena a excelente, en los referente a crías nacidas vivas y destetadas. En cambio, el porcentaje de crías nacidas muertas alcanzó niveles poco satisfactorios en la primera temporada, aunque sí se observa un mejoramiento en las temporadas siguientes (Cuadro 5).

En las condiciones en que se realizó el ensayo, no hubo mortalidad de las crías entre nacimiento y destete (Cuadro 5). En tanto que Porte y otros (1976) indican un 1,27 por ciento para el rebaño Hereford experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Chile, en Rinconada de Maipú. El índice de crías destetadas sobrepasa notoriamente el indicado para otros rebaños, aunque estos últimos son de mayor tamaño (Cuadro 5).

Los valores obtenidos superan a los de empresas ganaderas de la zona que tienen bovinos (Serrano y Jara, 1975), en 12,7, 16,7 y 3,2 unidades, para crías nacidas vivas, crías destetadas y mortalidad de masa, respectivamente.

Los pesos de nacimiento y destete son normales, al compararlos con otros rebaños de la misma raza (Cuadro 5). Los mejores pesos al destete obtenidos en la primera temporada estarían revelando el efecto del rezago que tenía la pradera al iniciar el ensayo y/o la mayor suplementación proporcionada a los vientres (Cuadro 4).

Variación de peso vivo

Vacas. Las curvas de variación estacional de peso vivo de las vacas de primer, segundo y tercer a sexto parto siguen todas una tendencia similar, encontrándose desplazadas en los pesos vivos, por tratarse de grupos de distinto desarrollo (Figura 1, 2 y 3).

CUADRO 5. INDICES REPRODUCTIVOS Y PRODUCTIVOS DEL REBAÑO EXPERIMENTAL
TABLE 5. Reproduction and production indexes of the experimental Herd

	TEMPORADA				
	Primera 1977–1978	**Segunda 1978–1979**	**Tercera 1979–1980**	**Promedio**	**Bibliografía****
Crías nacidas vivas (%)*	88,9	93,8	91,7	91,5	85,6(2); 70,7(5),(3)
Crías nacidas muertas (%)*	6,7	4,2	4,2	5,0	3,7(2),(3)
Crías destetadas (%)*	88,9	93,8	91,7	91,5	82,4(1); 81,4(2); 74,7 (5), (3)
Reemplazo anual de vientres (%)***	20,0	18,8	18,8	19,2	
Mortalidad de la masa (%)	2,5	2,7	0,0	2,9	7,6(5)
Peso nacimiento (kg)					
Promedio general****	35,8	30,6	33,7	33,3	32,6 y 35,3(3); 32,4 (4)
Promedio machos	36,3	31,7	34,6	34,2	31,8(3)
Promedio hembras	35,0	29,1	32,2	31,9	29,7(3)
Peso destete (kg)					
Promedio general****	178,5	164,4	163,5	168,5	165,0(4); 175,0(1)
Promedio machos	181,2	168,7	167,4	172,4	
Promedio hembras	174,1	158,5	158,4	162,9	
Peso vacas rechazo (kg)	410,0	390,0	355,0	385,0	
Carga animal (UA/ha/año)	0,36	0,30	0,26	0,31	

* Sobre vacas encastadas
** El número entre paréntesis indica la cita respectiva:
(1) Claro, D. (1979)
(2) Porte, E. y otros (1976)
(3) De Alba, J. (1964)
(4) Podlech, J. (1973)
(5) Serrano, F. y Jara, H. (1975)
*** Por edad y preñez
**** Promedios ponderados

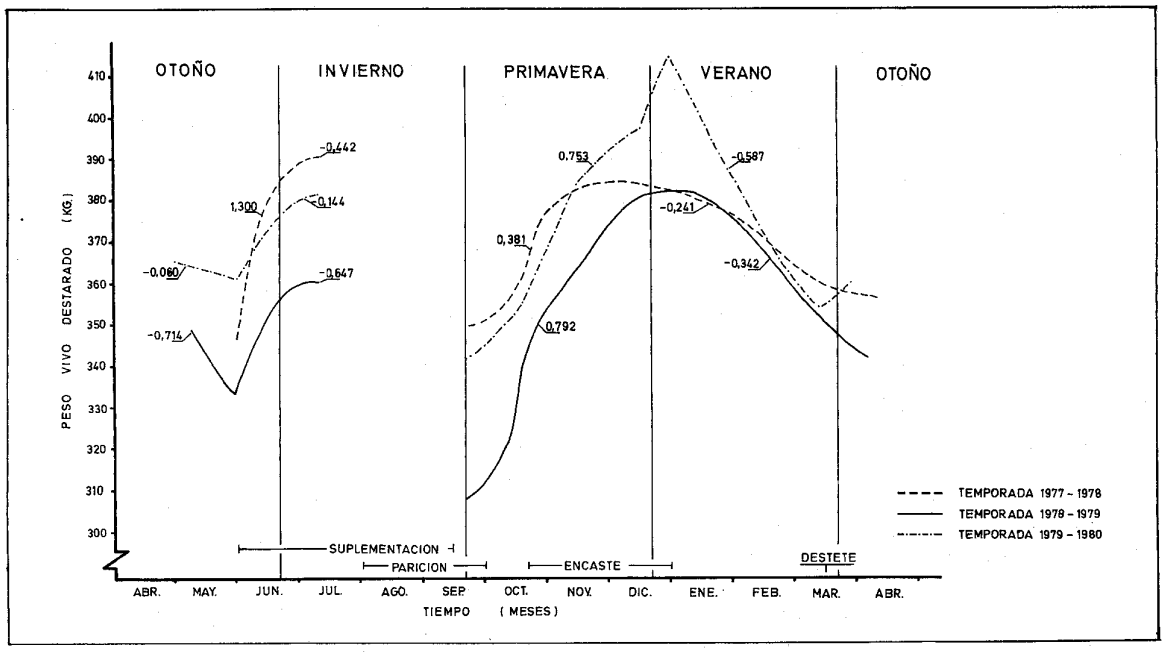

Figura 1. Variación estacional de peso de vaquillas de primer parto. Las cifras indican ganancias diarias por animal para el período.

Figure 1. Seasonal weight variation for the first calving heifers. Figures correspond to daily gains/animal for each climatic season of the year.

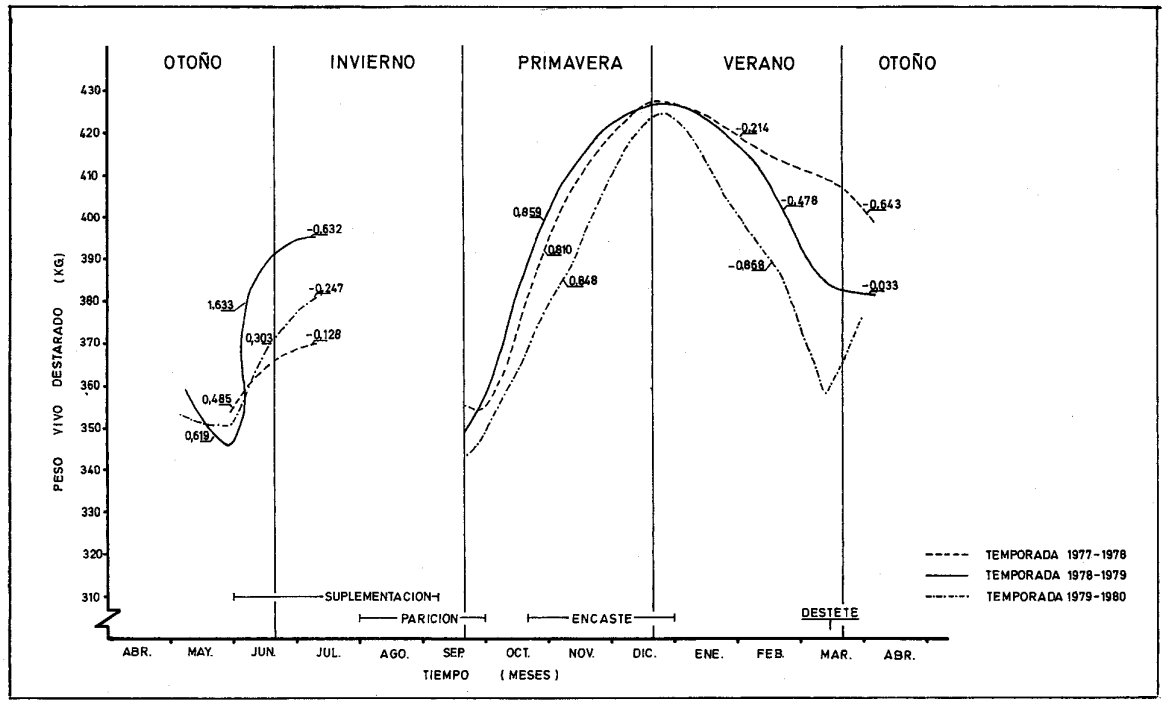

Figura 2. Variación estacional de peso de vacas de segundo parto. Las cifras indican ganancias diarias por animal para el período.

Figure 2. Seasonal weight variation for the second calving cows. Figures correspond to daily gains/animal for each climatic season of the year.

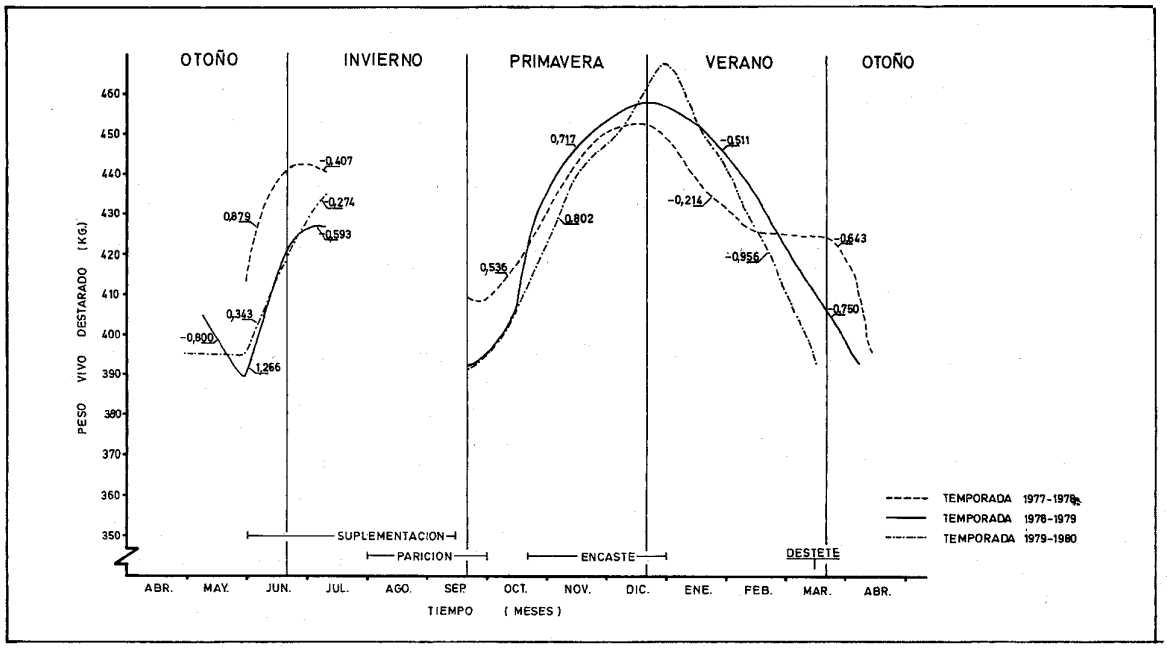

Figure 3. Variación estacional de peso de vacas de tercer a sexto parto. Las cifras indican ganancias diarias por animal para el período.

Figure 3. Seasonal weight variation for third to sixth calving cows. Figure correspond to daily gains/animal for each climatic season of the year.

Se observaron incrementos de peso a partir de la segunda mitad del otoño al invierno, debido aparentemente al crecimiento del feto durante el último tercio de la gestación. Durante este período, los animales fueron suplementados (Cuadro 4). A consecuencia del parto, a fines de invierno se produce una brusca caída en el peso. Durante la primavera hay incrementos sostenidos de peso vivo. Entre comienzos del verano y mediados de otoño los animales pierden peso.

Los pesos máximos, de fines de primavera, promedios de las tres temporadas, fueron de 393, 426 y 459 kg para vacas de primer, segundo y tercer a sexto parto, respectivamente. Los pesos mínimos, de fines de otoño siguiente, una vez destetado el ternero y cuando la vaca entre al último tercio de la gestación, fueron de 347, 361 y 398 kg para vacas de primer, segundo y tercer a sexto parto, respectivamente. Las pérdidas de peso representan, respectivamente, un 11,7; 13,9 y 13,3 por ciento del peso máximo de la primavera.

Las pérdidas de peso estival, cuando el vientre se encuentra en la segunda mitad de su lactancia, fueron de hasta 0,587 kg/an./día, en la tercera temporada.

Vaquillas. En la Figura 4 se observa que las variaciones de peso vivo de las vaquillas desde los 6 a 18 meses y desde los 18 a 30 meses de edad tienden a ser similares en las diferentes temporadas.

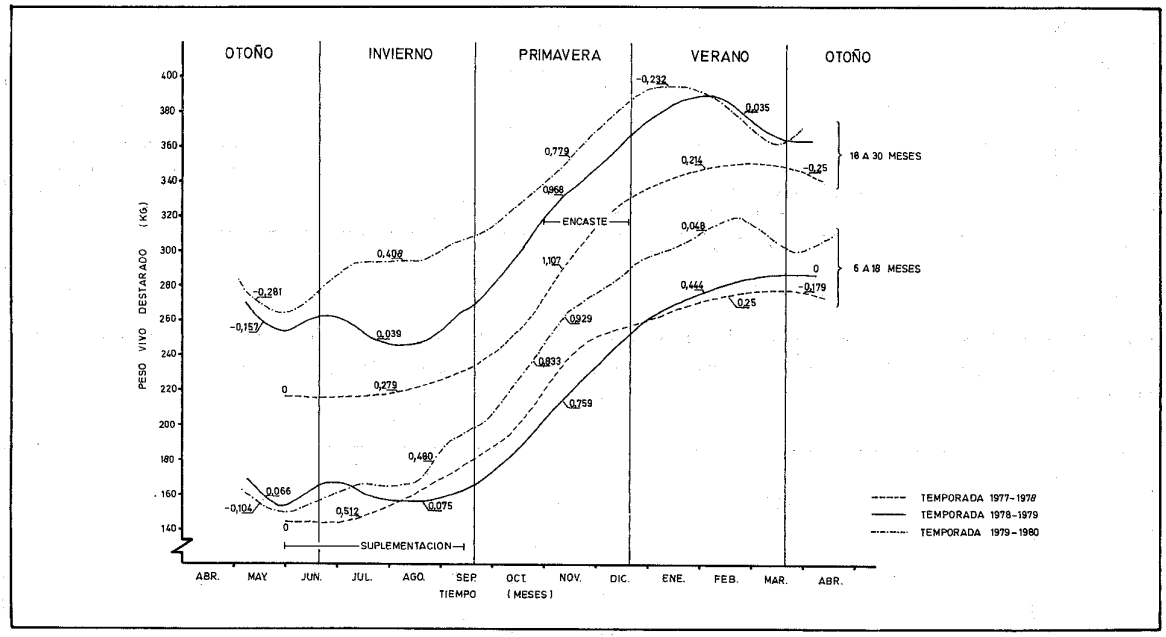

Figura 4. Variación estacional de peso de vaquillas de 6 a 18 meses y de 18 a 30 meses. Las cifras indican ganancias diarias por animal para el período.

Figure 4. Seasonal weight variation for the 6 to 18 months and 18 to 30 months heifers. Figures correspond to daily gains/animal for each climatic season of the year.

Durante el invierno, en que los animales fueron suplementados a pastoreo (Cuadro 4), se observaron ganancias de peso en la primera y tercera temporada y mantención de peso en la segunda temporada. En la primavera, se obtuvieron aumentos entre 0,759 y 1,107 kg/an./día, según el tipo de vaquilla y temporada. Es interesante destacar que en este tipo de animal se puede mantener o ganar peso en el verano a pesar del estado de la pradera (Figura 4).

El peso promedio de las vaquillas de 26 meses, al primer encaste, fue de 270, 320 y 330 kg para la primera, segunda y tercera temporada, respectivamente. El peso más bajo para la primera temporada se debió a que los animales que ingresaron al ensayo eran de poco desarrollo en relación a su edad.

Terneros y terneras. La curva de crecimiento de los terneros y terneras presenta incrementos decrecientes de peso desde el nacimiento al destete (Figura 5). Los mayores aumentos de peso de los terneros, a fines de la lactancia (verano), se presentaron en la primera temporada (Figura 5), lo que reflejaría el estado de la madre (Figura 1, 2, 3) y por consiguiente los pesos superiores al destete.

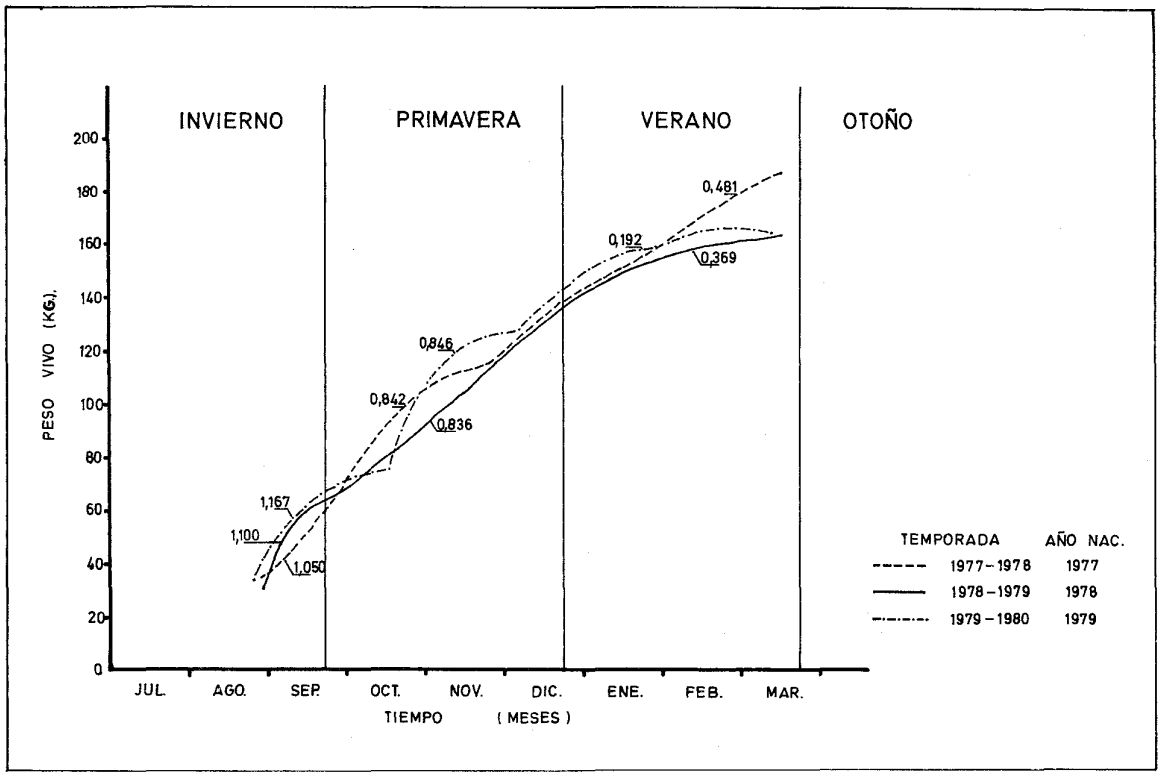

Figura 5. Variación de peso vivo de los terneros (machos y hembras) desde el nacimiento al destete. Las cifras indican ganancias diarias por animal para el período

Figure 5. Live weight variation for the calves (males and females), from birth to weaning. Figures correspond to daily gains/animal for each climatic season of the year

Producción de peso vivo

La producción de peso vivo por hectárea al año fue de 53,3; 40,5 y 37,4 kg para la primera, segunda y tercera temporada (Cuadro 6). La mayor carga animal, junto con el mayor peso vivo de los distintos tipos de animales explican lo alcanzado en la primera temporada. Los niveles de producción para cada una de las temporadas superaron en un 126,8, 72,8 y 59,1 por ciento a los registrados por las empresas bovinas crianceras en el área de Cauquenes, que es de 23,5 kg/ha/año (Serrano y Jara, 1975). Esto estaría indicando que, con un ordenamiento en el manejo de los animales, con la aplicación de un sistema de producción y con el uso de una raza adaptada a las condiciones de este secano, es posible incrementar considerablemente la producción de peso vivo.

Producción de forraje de la pradera natural

Para la temporada en que se evaluó producción de forraje (1977–1978), la disponibilidad máxima fue de 1.500 kg de m.s./ha en primavera; en verano ésta descendió a 1.200 y en otoño a 700 (Figura 6). La pradera natural utilizada corresponde a la condición mayoritaria para la zona, en la cual los niveles de producción promedio determinados son del orden de 1.500 kg de m.s./ha/año (Acuña, Avendaño y Soto, 1978).

En general, para las condiciones de la pradera natural señalada, la carga de 0,36 UA/ha resultó excesiva durante la primera temporada, debiendo bajarse a 0,26 UA/ha/año a partir de mediados de la segunda temporada; con esta carga, los niveles de ganancia y pérdida de peso permitieron obtener adecuados índices productivos, a la vez que reducir los niveles de suplementación invernal.

Otros trabajos señalan que la capacidad de mantención de la pradera natural son similares. INIA (1969 y 1971) da valores de uno a dos ovinos secos/ha/año (0,16 a 0,32 UA/ha/año) y una oveja/ha/año (0,2 UA/ha/año); además, indica que la pradera natural no permite una producción ovina eficaz sin suplementación invernal (fines de preñez y lactancia).

CUADRO 6. PRODUCCION DE PESO VIVO DEL SISTEMA

TABLE 6. Live weight production of the experimental system

Tipo de animal	TEMPORADA								
	Primera			Segunda			Tercera		
	Animales cab.	Peso kg/an.	Total kg	Animales cab.	Peso kg/an.	Total kg	Animales cab.	Peso kg/an.	Total kg
Terneros	25	181	4.525	26	169	4.394	25	167	4.175
Terneras	3	174	522	7	159	1.113	7	158	1.106
Vaquillas 2–3 años	5	350	1.750	–	–	–	3	314	942
Vacas rechazo	9	410	3.690	9	390	3.510	9	355	3.195
Toros	0,67	750	502	0,67	750	502	0,67	750	502
TOTAL	42,67		10.989	42,67		9.519	44,67		9.920
Producción de peso vivo kg/ha/año[1]		53,3			40,5			37,4	

[1] Incluida superficie destinada a pastoreo (Cuadro 3), a cosecha forraje (Cuadro 4) y animales de trabajo

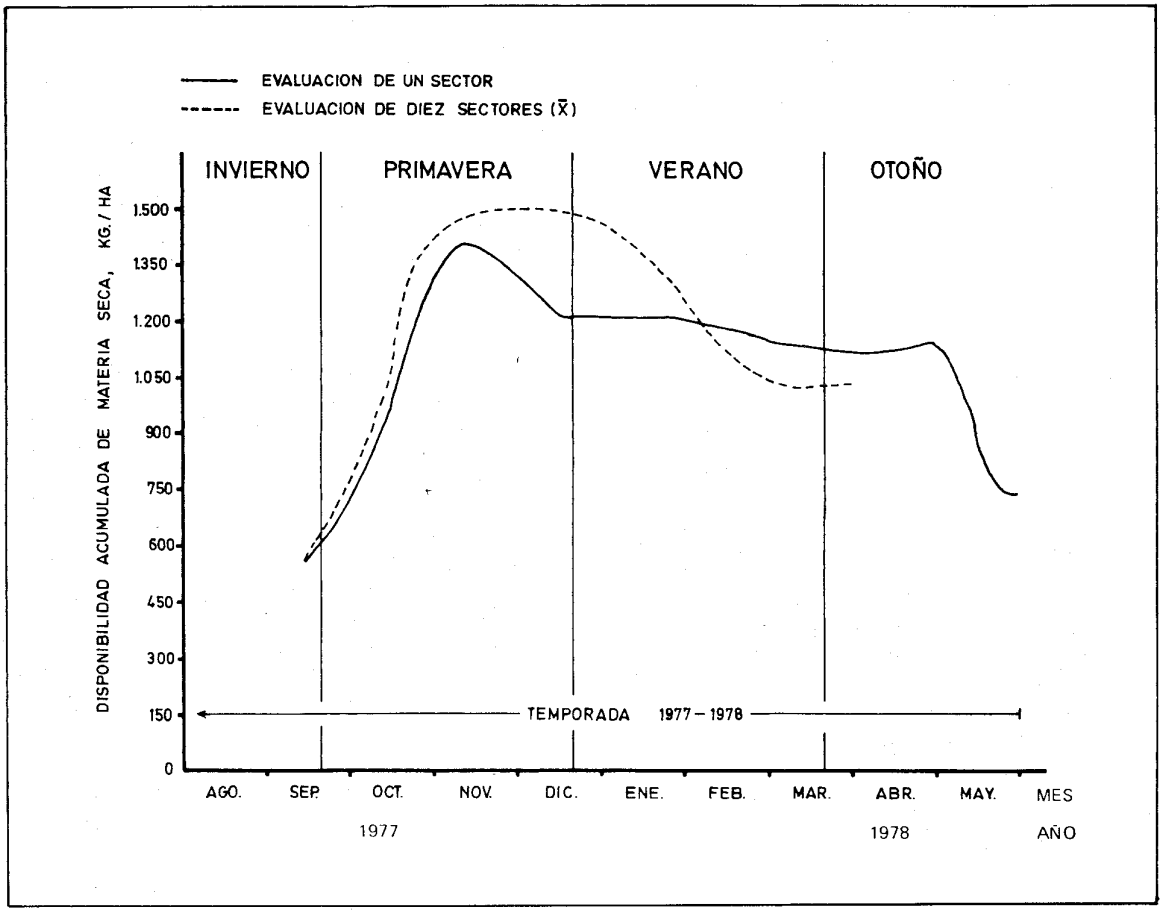

Figura 6. Fluctuación de la disponibilidad acumulada de materia seca de la pradera natural. Primera temporada (1977–1978).

Figure 6. Fluctuation of the disposable accumulated dry matter in the natural pasture. First period (1977–1978).

Análisis económico

En el Cuadro 7 y la Figura 7 se indica la estructura de de costos del sistema de producción de terneros. Los tres item que más inciden sobre el costo total de producción son: alimentación, interés alternativo al capital invertido en animales y renta de tierra, con un 70 por ciento del costo total (CT), para las tres temporadas analizadas.

La alimentación en la primera temporada representó al 24,2 por ciento del CT y en la segunda temporada, el 23,0 por ciento; en la tercera temporada se logró reducir considerablemente este porcentaje, a 15,2 del CT y 23,6 del CVT, como consecuencia de uso de pradera natural y heno de trébol subterráneo, falaris y ballica. El interés del capital en animales y renta de la tierra son los otros dos item de mayor importancia; su elevado costo se explica por las altas tasas alternativas del capital que existen en este momento en la economía chilena. A su vez, la mano de obra, cuarto

CUADRO 7. COSTOS DE PRODUCCION POR TEMPORADA DEL SISTEMA DE TERNEROS HEREFORD, CAUQUENES ($ SEPTIEMBRE, 1981)

TABLE 7. Cost of production, for each period, of the Hereford calves rearing system under study at Cauquenes

Elemento de costo	TEMPORADA								
	Primera			Segunda			Tercera		
	Costo			Costo			Costo		
	Variable	Fijo	Total	Variable	Fijo	Total	Variable	Fijo	Total
1. Alimentación									
Forrajes	155.830	44.260	200.090	124.167	41.490	165.657	63.908	–	63.908
Suplementación y minerales	–	–	–	13.891	–	13.891	1.305	–	1.305
Interés praderas	–	–	–	–	–	–	–	14.917	14.917
Depreciación praderas	–	–	–	–	–	–	–	7.105	7.105
Intereses cercos	–	20.592	20.592	–	27.113	27.113	–	27.706	27.706
Depreciación cercos	–	13.200	13.200	–	17.380	17.380	–	17.760	17.760
Reparación cercos	5.280	–	5.280	6.952	–	6.952	7.104	–	7.104
Subtotal	161.110	78.052	239.162	145.010	85.983	230.993	72.317	67.488	139.805
2. Mano de obra (permanente)	82.350	25.162	107.512	82.350	25.162	107.512	82.350	25.162	107.512
3. Vacunas y medicamentos	19.142	–	19.142	17.653	–	17.653	15.595	–	15.595
4. Reemplazo toros (y caballos)	24.266	–	24.266	24.266	–	24.266	24.266	–	24.266
5. Fletes	8.000	–	8.000	7.500	–	7.500	7.500	–	7.500
6. Construcciones	7.500	20.045	27.545	7.500	20.045	27.545	7.500	20.045	27.545
7. Gastos generales e imprevistos	15.118	–	15.118	14.214	–	14.214	10.476	–	10.476
8. Interés en animales	–	239.990	239.990	–	233.360	233.360	–	227.060	227.060
9. Intereses en capital circulante	42.575	–	42.575	39.587	–	39.587	24.045	–	24.045
10. Renta Tierra	42.575	212.480	212.480	–	242.800	242.800	–	273.200	273.200
11. Contribución bienes raíces	29.588	–	29.588	34.232	–	34.232	38.824	–	38.824
12. Asesoría técnica (agr. y vet.)	24.000	–	24.000	24.000	–	24.000	24.000	–	24.000
13. Costo total	413.649	575.729	989.378	396.312	607.350	1.003.662	306.873	612.955	919.828

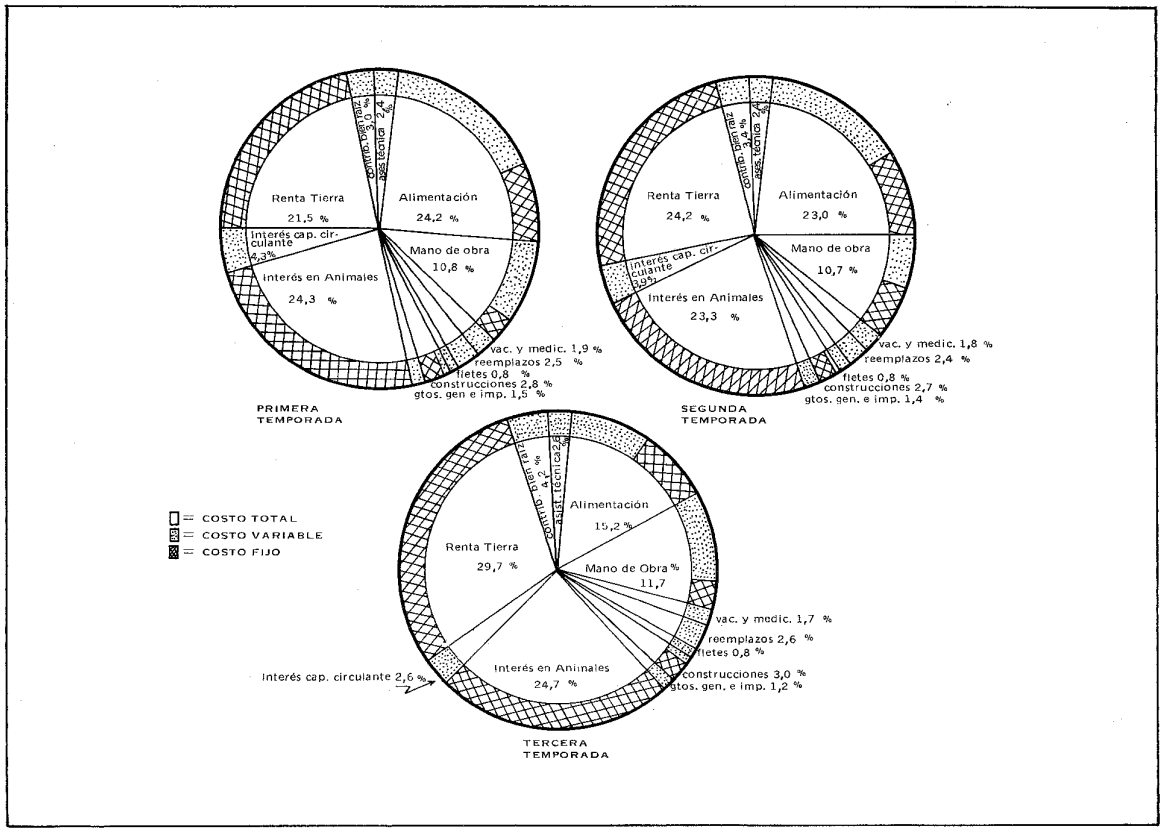

Figura 7. Estructura de costos de producción de carne en cada una de las temporadas.

Figure 7. Production cost structure for meat in each one of the studied periods.

factor en importancia, representa aproximadamente un 11 por ciento del CT. En general, más del 60 por ciento del CT corresponde a costos fijos, los cuales sólo pueden ser reducidos al aumentar la producción de carne del sistema y/o aumentar el tamaño de la empresa.

Los costos variables por kilo de P.V. fueron: $ 37,6, $ 41,6 y $ 30,9 para la primera, segunda y tercera temporada, respectivamente (Cuadro 8 y Figura 8).

En la tercera temporada se logró el mayor IB e IB/ha, con $ 161.587 y $ 610, respectivamente. Asimismo, la rentabilidad de los capitales involucrados en el sistema de producción analizado alcanzó a 3,2 por ciento para todo el capital y a 9,1 por ciento, si se excluye la tierra (Cuadro 8).

En la Figura 9 se indican las curvas de rentabilidad originadas por la variación del precio de la carne. Para cualquier nivel de precios, la alternativa productiva correspondiente a la tercera temporada es la más rentable. Al bajar el precio en 20 por ciento, la rentabilidad se reduce de 9,1 a 5,6 por ciento; al subir en 20 por ciento, la rentabilidad se incrementa a 11,6 por ciento. En general, un incremento del precio de la carne de 10 por ciento induce un incremento de 1,5 por ciento en la rentabilidad del sistema de producción.

El sistema de producción basado en praderas naturales y suplementación invernal con heno de TS–Fa–BW, que corresponde al desarrollado en la tercera temporada, representa la mejor alternativa productiva para el secano de Cauquenes. Sin embargo, se debe tener presente que, dadas las limitaciones productivas propias de esta área ecológica y la actual desfavorable relación de precios insumo/producto del rubro, su utilidad por hectárea es baja y la rentabilidad es inferior a la tasa social de descuento y tasas de crédito para fomento de bovinos de carne en el país. No obstante, es recomendable para predios de ganaderos ya establecidos.

CUADRO 8. RECURSOS Y RESULTADO ECONOMICO ANUAL DEL SISTEMA DE PRODUCCION DE TERNEROS HEREFORD EN PRADERA NATURAL, CAUQUENES ($ SEPTIEMBRE, 1981)

TABLE 8. Resources and economic annual results of the Hereford calves rearing system on natural pastures at Cauquenes (September, 1981 Chilean currency)

Parámetros económicos	TEMPORADA		
	Primera	Segunda	Tercera
A. Recursos			
Superficies total módulo, ha	206	235	265
Número vientres	45	48	48
Inversión			
$/ha	24.680	23.311	21.948
$/vientre	112.980	114.125	121.170
B. Resultado económico			
Ingreso total	522.940	437.700	468.460
Costos variables	413.649	396.312	306.873
Costos fijos	575.729	607.350	612.955
Costo total	989.378	1.003.662	919.828
Costo variable/kg P.V.	37,6	41,6	30,9
Ingreso bruto*	109.291	41.388	161.587
Ingreso bruto/ha	530	176	610
Ingreso neto	466.438	565.962	451.368
Rentabilidad del capital, %			
Incluyendo tierra	3,0	1,5	3,2
Excluyendo tierra	7,0	3,9	9,1

*Ingreso Bruto (IB) = Utilidad líquida (U) = IT–CV

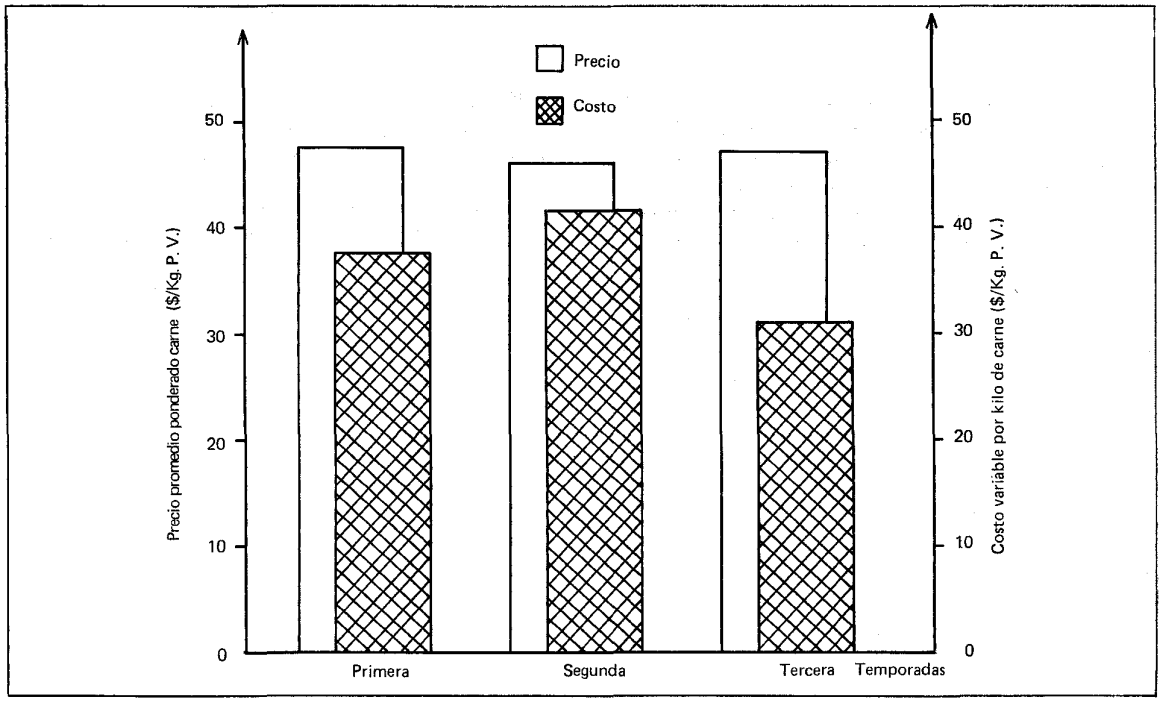

Figura 8. Precio promedio ponderado y costo variable por kilo de peso vivo en cada temporada

Figure 8. Weighted average price and variable cost per kilogram of live weight, for each period

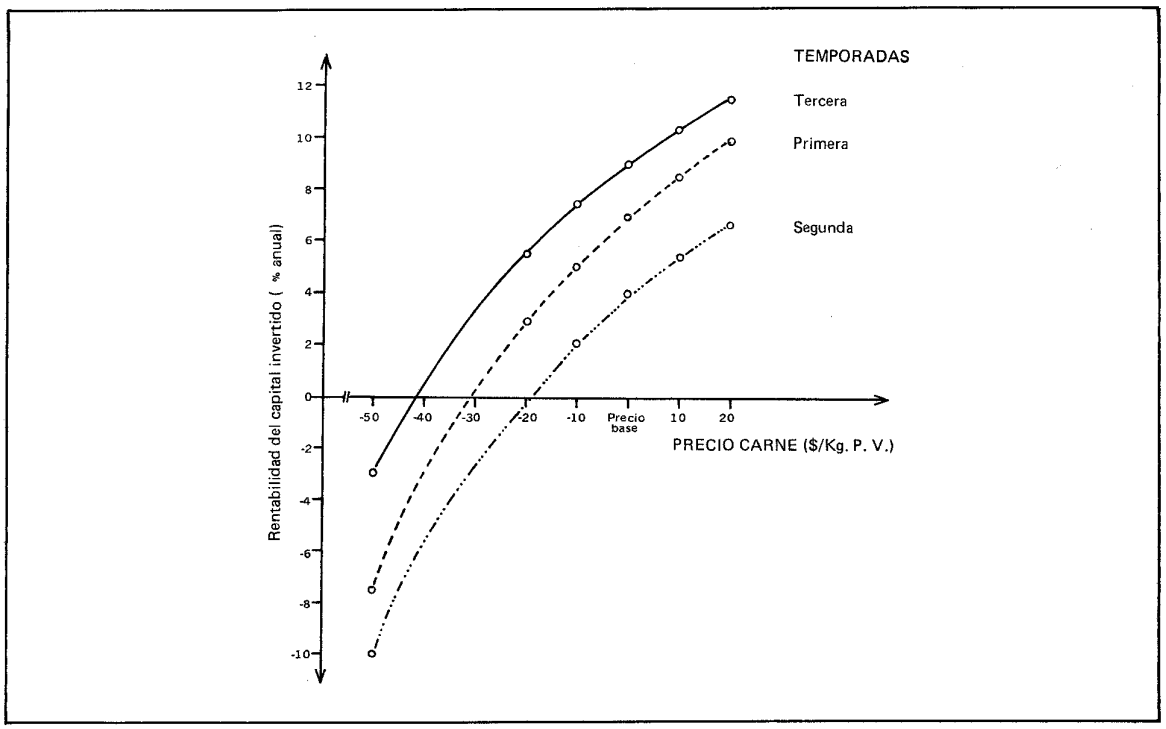

Figura 9. Variación de la rentabilidad del capital al variar el precio de la carne en cada temporada

Figure 9. Variation of the capital profit with meat price changes, in each period of the experiment

RESUMEN

Durante tres termporadas, en la Subestación Experimental Cauquenes, se evaluó un sistema de producción de carne en base a terneros Hereford vendidos al destete, en las condiciones de las praderas naturales de secano de la región Mediterránea subhúmeda de Chile.

Se obtuvo un 91,5 por ciento de crías nacidas vivas; 5,0 por ciento de crías nacidas muertas; 19,2 por ciento de reemplazo anual de vientres y 2,9 por ciento de mortalidad de la masa. Los pesos promedios al nacimiento y destete para las tres temporadas fueron de 34,2 y 172,4 kg, para los machos, y 31,9 y 162,9, para las hembras, respectivamente. Se utilizó una carga animal, promedio para las tres temporadas, de 0,31 UA/ha/año. Los pesos máximos de primavera alcanzados por vacas de primer, segundo y tercer a sexto parto, fueron de 393, 426 y 459 kg promedio, respectivamente. Entre esta época y el otoño siguiente, una vez destetado el ternero, la pérdida de peso para los tres grupos, respectivamente, fue de 11,7; 13,9 y 13,3 por ciento del peso de primavera. Las vaquillas fueron encastadas por primera vez a los 26 meses de edad, con 270, 320 y 330 kg de peso vivo, en cada temporada. La curva de crecimiento de terneros presentó incrementos decrecientes de peso desde el nacimiento al destete.

Las producciones de peso vivo por ha al año fueron de 53,3, 40,5 y 37,4 kg, en cada temporada, superando los registrados por las empresas bovinas crianceras en el área, que son de 23,5 kg/ha/año en promedio.

El análisis económico, realizado con precios comerciales y expresado en moneda de septiembre de 1981, permitió determinar que el ingreso bruto por hectárea, para la primera, segunda y tercera temporada, fue de $ 530, $ 176 y $ 610. Asimismo, la rentabilidad del capital invertido (excluida la tierra) correspondió a 7,0; 3,9 y 9,1 por ciento, respectivamente.

El sistema de producción desarrollado en la tercera temporada, basado en pradera natural y suplementación invernal con heno de trébol subterráneo—falaris—ballica, fue la alternativa económicamente más eficiente. A pesar de no ser factible de financiar como nuevo proyecto de inversión, podría ser incorporado por ganaderos ya establecidos, mejorando, de esta forma, su actual rentabilidad.

LITERATURA CITADA

ACUÑA P., H.; AVENDAÑO R., J. y SOTO D., P. 1978. Productividad de la pradera natural del secano interior de la zona Mediterránea subhúmeda de Chile. En: Conferencia Mundial de Producción Animal, 4a. 1978. Resúmenes. Buenos Aires, Argentina. 178 p.

CLARO M., D. 1979. Hidango. Manejo ganadero del secano costero de la zona central. Colchagua, Chile. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Boletín Divulgativo Nº 37. 14 p.

DE ALBA, J. 1964. Reproducción y genética animal IICA, Turrialba Costa Rica. 445 p.

DI CASTRI, F. 1975. Esbozo ecológico de Chile. Lo Barnechea, Chile, Ministerio de Educación, Centro de perfeccionamiento, Experimentación e Investigaciones Pedagógicas, Sección Biológica, 64 p.

FRANCO P., I.; JAHN B., E.; KLEE G., G y RUIZ N., I. 1980. Efecto de cuatro niveles de fósforo en la producción de carne de una pradera de trébol blanco y ballica. II. Nivel óptimo económico. Agricultura Técnica (Chile) 40(1): 32 – 37.

GASTO C., J. 1966. Variación de las precipitaciones anuales de Chile. Santiago, Universidad de Chile, Facultad de Agronomía, Est. Exp. Agronómica. Boletín Técnico Nº 24. 24 p.

INIA. 1969. Investigaciones desarrolladas por el Instituto de Investigaciones Agropecuarias durante la temporada 1968–1969 Agr. Téc. 29 (suplemento): 222–223.

INIA. 1971. Investigaciones Agropecuarias, Santiago. 446 p.

PODLECH J., J. 1973. Valores en cría e índices reproductivos en el ganado Hereford de Rinconada, Santiago de Chile. Universidad de Chile. 178 p. (Tesis Ing. Agr., mimeografiada).

PORTE F., E. 1960. Crecimiento de vacunos holandeses y Hereford a pastoreo. Santiago. Universidad de Chile. Facultad de Agronomía, Est. Exp. Agronómica. Boletín Técnico Nº 5. p. 21–29.

PORTE F., E.; MAGOFKE S., J.C.; RAMIREZ M., R. y PODLECH J., J. 1976. Indices productivos en el rebaño Hereford del rebaño experimental de la Universidad de Chile. Facultad de Agronomía. 29 p.

SERRANO G., F. y JARA S., N.M. 1975. Prospección de la situación ovina y bovina en el secano interior, provincia de Maule, comuna de Cauquenes, (mayo 1973–abril 1974). Chillán, Chile, INIA–IICA. 259 p.

ERRATA – ERRATUM

Vol. 42(2): 167, última línea, columna derecha:
Vol. 42(2): 167, last line, right column:

donde dice:	debe decir:
where it says:	it should say:
x = weight in days	x = age in days