

## Sistemas de producción de carne con novillos Hereford en pradera natural de la región Mediterránea subhúmeda.

### I. Comportamiento animal<sup>1</sup>

Beef production systems with Hereford steers on the sub-humid Mediterranean natural pasture. I. Animal behavior

Carlos Ovalle M.<sup>2</sup>  
Julia Avendaño R.<sup>2</sup>  
Ignacio Ruiz N.<sup>3</sup>

#### SUMMARY

Beginning from the post-weaning period three alternatives for fattening steers were evaluated. Steers grazed all year on natural range and received different supplemental feedings, depending on the live weight goals programed for each alternative.

During the post-weaning period in the fall, the animals lost up to 0.28 kg/head/day. During the spring grazing season, yearlings and two year old steers gained 0.911 and 0.980 kg/an./day, respectively. In the summer and first month of the fall, grazing the range only maintained the animals weight, at the most. From this time on, supplemental feeding was necessary on the semi-extensive (S) and extensive (E) alternatives.

Steers with 420 kg at 29 months of age were obtained, when grazing on the range, with supplemental feeding during the first and second winter, with daily gains of 0.133 and 0.473 kg/an., respectively, and with an initial weight of 148 kg, at the beginning of the first winter. Live weights of 420 kg were reached before 29 months of age, when the initial weights and winter daily gains were higher.

To obtain steers of 400 kg at 25 months of age, the supplemental feeding during the first and second winter should produce daily gains of 0.370 and 0.500 kg/an., respectively.

Steers of 380 kg at 21 months of age were obtained on a more intensive alternative. To reach this goal, daily gain must be 0.360 kg/an./day during the first winter and 0.575 during a summer grazing period, of 167 days on the range.

From the different alternatives studied, another possibility was visualized, under which the animals can be removed from the range at the end of the first spring grazing period (15 to 16 months of age), to complete their fattening under more favorable conditions; on irrigated pastures, for instance.

#### INTRODUCCION

Para la zona Mediterránea sub-húmeda de Chile, no existen antecedentes de investigación sobre alternativas de producción de carne con razas bovinas especia-

lizadas, mantenidas en pradera natural de secano. Una prospección tecnológica hecha por Serrano y Jara (1975), determinó que un 25 por ciento de las explotaciones posee animales Hereford, solos o en mezcla con overo-colorados u overo-negros; en el 84 por ciento de los casos, se realiza crianza y engorda; de éstas, un 31 por ciento produce animales terminados a los 3 años y el resto, a los 3,5 años; la producción de carne promedio es de 15,8 kg/ha/año; estas cifras determinan explotaciones de muy baja tecnología y rentabilidad.

<sup>1</sup> Recepción de originales: 17 de junio de 1980.

<sup>2</sup> Subestación Experimental Cauquenes (INIA), Casilla 165, Cauquenes, Maule, Chile.

<sup>3</sup> Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Casilla 5427, Santiago, Chile.

En la Subestación Experimental Cauquenes (INIA), se ha iniciado una línea de trabajo con ganado Hereford, en donde se estudian distintas alternativas de producción de carne. En otro artículo (Avendaño y otros, en prensa), se informa sobre la alternativa de crianza. En el presente trabajo se presenta la alternativa de engorda, evaluándose distintas modalidades de engorda de novillos en pradera natural Mediterránea sub-húmeda; todas ellas basadas en el concepto de un sistema de producción integral, es decir, se han imitado las condiciones de una explotación ganadera a través de todo el ciclo productivo y proyectado al ciclo siguiente, de manera de permitir el logro de las metas programadas en el mismo lugar y con los mismos animales que ingresan inicialmente a cada sistema.

## MATERIALES Y METODOS

El estudio se realizó en el predio El Boldo (lat. 35° 58' S y long. 72° 17' W) de la Subestación Experimental Cauquenes (INIA), Cauquenes, Chile, durante tres ciclos productivos completos. Bioclimáticamente, el lugar corresponde a la región sub-húmeda de la zona Mediterránea, con una precipitación total anual promedio de 695 mm (Gastó, 1966; Avendaño y otros, en prensa).

Se utilizó, en todas las modalidades o alternativas estudiadas, una pradera natural Mediterránea, bajo pastoreo directo a través de todo el año; se emplearon novillos Hereford, nacidos a fines de invierno (fines de agosto), destetados a los 6,5 meses de edad, provenientes de un experimento anexo conducido en el mismo lugar (Avendaño y otros, en prensa). Todas las alternativas se iniciaron en la etapa post-destete.

Para cada alternativa de engorda se fijaron metas de peso vivo y edades finales, así como también en las distintas etapas del ciclo productivo, de acuerdo al esquema para la terminación de ganado de carne y a lo recomendado por Porte (1977) y Ramírez (1977), respectivamente.

Las modalidades de engorda evaluadas en cada ciclo productivo, fueron las señaladas a continuación:

### Primer Ciclo (junio 1977 a enero 1979).

Se evaluaron dos modalidades; una extensiva (E1) y otra intensiva (I1), que pretendían obtener un novillo gordo de 420 kg a los 29 meses de edad y de 380 kg a los 18 meses de edad, respectivamente (Cuadro 1).

Desde junio hasta fines de noviembre de 1977, se manejaron 16 novillos de nueve meses de edad inicial en un potrero de 37,5 ha. En noviembre, se asignaron

siete novillos de los anteriores a cada una de las alternativas. Los animales de la alternativa E1 pastorearon un potrero de 8 ha desde esa fecha a marzo del año siguiente; desde esta última fecha a septiembre, se destinaron a un potrero de 11,76 ha; en septiembre, por ajuste de la carga se adicionaron 7,94 ha, permaneciendo en 19,7 ha hasta enero de 1979, momento en que alcanzaron los pesos propuestos. Los animales de la alternativa I1 pastorearon un potrero de 8 ha desde noviembre de 1977 hasta julio del año siguiente, fecha en que alcanzaron las metas propuestas.

La carga animal promedio para todo el ciclo productivo fue de 0,44 y 0,46 U.A./ha/año, para las modalidades E1 e I1, respectivamente.

### Segundo Ciclo (marzo 1978 a enero 1980).

Se estudiaron tres modalidades (E2, I2 y S2), las dos del primer ciclo con modificaciones basadas en los resultados obtenidos previamente, y una tercera (S2), que consistió en obtener un novillo gordo a un peso vivo y edad final intermedios a las anteriores (Cuadro 1).

En marzo de 1978, se distribuyeron 21 terneros Hereford de 6,5 meses, en tres grupos de siete cada uno, que correspondieron a las alternativas estudiadas, utilizando un diseño completamente al azar. Cada grupo fue destinado a un potrero de 8 ha. En septiembre, por ajuste de la carga animal, se le adicionó a cada potrero 4,5 ha, con lo cual la superficie total de cada uno quedó en 12,5 ha.

El grupo de la alternativa I2 permaneció en su potrero original hasta el término de la evaluación. Los grupos E2 y S2 fueron trasladados en marzo de 1979 (18 meses de edad) a un potrero de 19,7 y 13,9 ha, respectivamente. En estos potreros permanecieron hasta el término del ensayo.

La carga animal promedio ponderada fue de 0,28; 0,29 y 0,31 U.A./ha/año, para las alternativas E2, S2 e I2, respectivamente.

### Tercer Ciclo (marzo 1979 a diciembre 1980).

Se evaluaron dos modalidades de engorda (E3 y S3), con modificaciones basadas en los resultados obtenidos en el primer y segundo ciclo (Cuadro 1).

En marzo de 1979, se asignaron a cada modalidad siete terneros Hereford (de 6,5 meses de edad), al azar, previa estratificación por peso. Cada grupo fue destinado a un potrero de 12,5 ha. En marzo de 1980 (18 meses de edad), el grupo E3 se trasladó a un potrero de 19,7 ha y el grupo S3 a un potrero de 13,9 ha. En septiembre, los grupos se intercambiaron de potrero, es decir, el grupo E3 se trasladó al potrero de 13,9 ha

CUADRO 1. ALTERNATIVAS DE ENGORDA ESTUDIADAS

TABLE 1. Fattening alternatives studied

Ciclo Productivo	Alternativa	Duración	Edad Inicial (meses)	Metas Edad (meses) y Peso final (kg)	Suplementación
1	Extensiva (E1)	junio 1977 a enero 1979	9	29 y 420	Invernal para lograr 0,15 y 0,30 kg/an./día en el primer y segundo invierno, respectivamente.
	Intensiva (I1)	junio 1977 a marzo 1978	9	18 y 380	Unico invierno y engorda final de verano para lograr 0,15 y 0,8 a 1,0 kg/an./día, respectivamente.
2	Extensiva (E2)	marzo 1978 a enero 1980	6,5	29 y 420	Invernal para lograr 0,33 y 0,60 kg/an./día en el primer y segundo invierno, respectivamente.
	Semiextensiva (S2)	marzo 1978 a octubre 1979	6,5	25 y 400	Invernal para lograr 0,50 y 0,70 kg/an./día en el primer y segundo invierno, respectivamente. Pastoreo segunda primavera sólo 40 días.
	Intensiva (I2)	marzo 1978 a mayo 1979	6,5	21 y 380	Invernal y engorda final de verano para lograr 0,6 kg/an./día, en ambas.
3	Extensiva (E3)	marzo 1979 a enero 1981	6,5	29 y 420	Invernal para lograr 0,2 kg/an./día en el primer y segundo invierno.
	Semiextensiva (S3)	marzo 1979 a octubre 1980	6,5	25 y 400	Invernal para lograr 0,2 y 0,4 kg/an./día en el primer y segundo invierno, respectivamente. Pastoreo segunda primavera sólo 40 días.

y el S3, al de 19,7 ha, permaneciendo allí hasta la fecha en que alcanzaron las metas propuestas para cada modalidad.

La carga animal promedio para todo el tercer ciclo productivo fue de 0,261 y 0,243 U.A./ha/año, para las modalidades E3 y S3, respectivamente.

#### Otros Antecedentes

Dada la escasa información disponible al inicio del trabajo respecto a producción de carne bovina con razas especializadas en la zona, en el primer ciclo productivo los niveles de ganancias de peso, necesarios de obtener durante las suplementaciones invernales y la engorda de verano, fueron calculados en base a estimaciones de las ganancias o pérdidas de peso posibles de obtener en las etapas a pastoreo exclusivo. Para las etapas de verano y parte del otoño, se estimaron ganancias de 0,100 a 0,200 kg/an./día y para la primavera, de 0,700 kg/an./día. Durante el segundo y tercer ciclo, las modificaciones efectuadas se basaron en lo evaluado en el primer ciclo.

El heno se suministró en comederos hechos para tal efecto y los concentrados fueron mezclados en un comedero tipo canoa de madera o en mitades de tambor de 200 litros. Los animales recibieron durante todo el año una mezcla de harina de huesos y sal común, en la proporción de 2:1, suministrada en saleros techados. Los animales se dosificaron y vacunaron de acuerdo al calendario de control sanitario de la Subestación Experimental Cauquenes y se castraron en el mes de abril (siete meses de edad) de cada ciclo.

Los controles de peso vivo se efectuaron cada 28 días, entre las 9:00 y 11:00 hr. En el primer ciclo, desde junio de 1977 a enero de 1978, los animales se pesaron sin destare; para efecto de los resultados (peso vivo y ganancias), se asumió un destare de 7,4 por ciento. A partir de esa fecha, durante el segundo y tercer ciclo, los pesajes se realizaron con un destare de 14 a 16 hr.

En el Cuadro 2 se presentan las precipitaciones totales anuales y por trimestres, para los años de evaluación.

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

TABLE 2. Total annual precipitation and quarterly distribution during the years of this study

	AÑOS			
	1977	1978	1979	1980
% 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
Precipitación total anual (mm)	804,9	698,2	532,4	855,3
Clasificación del año*	Lluvioso	Normal	Normal	Lluvioso

\*Según su desviación de la mediana (Gastó, 1966).

## RESULTADOS

### Primer ciclo.

Primer invierno: Los animales de ambas alternativas lograron aumentos de 0,133 kg/an./día, en base a pastoreo y suplementación con 4 kg/an./día de heno de avena—vicia (Cuadros 3 y 4).

Primera primavera: Las ganancias de peso logradas a pastoreo para las alternativas E1 e I1 fueron 0,850 y 0,875 kg/an./día, obteniéndose a los 15 meses un peso de 255 y 260 kg, respectivamente (Cuadros 3 y 4).

Primer verano—segundo otoño: A partir de la segunda quincena de enero, los novillos de la alternativa I1

iniciaron el período de engorda final, en base a una ración de melaza, afrecho de raps, afrechillo, maíz y urea. Se lograron ganancias diarias por animal de 0,687 kg. Las ganancias obtenidas estuvieron bajo lo programado, lo que obligó a prolongar el período de engorda, dándose por finalizada la alternativa a los 21 meses de edad de los animales (Cuadro 4 y Figura 1). Los animales de la alternativa E1 experimentaron pérdidas de peso de 0,025 kg/an./día, lo cual obligó a aumentar el nivel de ganancia de peso del segundo invierno.

Segundo invierno: Los animales obtuvieron ganancias de 0,473 kg/an./día, al ser suplementados con 6,2 kg de heno, 2,3 kg de melaza y 0,100 kg de urea, por animal al día (Cuadro 3).

CUADRO 3. VARIACION DE PESO VIVO Y SUPLEMENTACION POR PERIODOS DE LA ALTERNATIVA DE ENGORDA DE NOVILLOS A LOS 29 MESES, PRIMER CICLO (E1)

TABLE 3. Live weight variation and feed supplementation in each season, for the first cycle of the 29 months fattening alternative (E1)

	1977			1978		
	Invierno	Primavera	Verano y Otoño (21.12.77—30.05.78)	Invierno	Primavera <sup>1</sup>	Verano
Edad, inicial (ms.)	9	12	15,5	21	25	28
Peso inicial (kg)	148	160	255	251	304	392
Peso final (kg)	160	255	251	304	392	417
Duración (días)	90	112	160	112	86	28
Ganancia diaria (kg/an./día)	0,133	0,851	0,025	0,473	1,023	0,893
Edad final (ms.)	12	15,5	21	25	28	29
Alimentación (kg/an./día)	Pastoreo +	Pastoreo	Pastoreo	Pastoreo +	Pastoreo	Pastoreo
Avena—vicia (heno)	4	—	—	—	—	—
Ballica—trébol blanco (heno)	—	—	—	6,2	—	—
Melaza	—	—	—	2,3	—	—
Urea	—	—	—	0,100	—	—

<sup>1</sup> A fines de septiembre de 1978 se disminuyó la carga animal.

CUADRO 4. VARIACION DE PESO VIVO Y SUPLEMENTACION POR PERIODOS DE LA ALTERNATIVA DE ENGORDA DE NOVILLOS A LOS 18 MESES, PRIMER CICLO (I1)

TABLE 4. Live weight variation and feed supplementation in each season, for the first cycle of the 18 months fattening alternative (I1)

	1977		1978		
	Invierno	Primavera	Verano 21.12.77–18.01.78	Verano–Otoño 18.01–78–30.06.78	
Edad inicial (ms.)	9	12	15,5	16,5	
Peso inicial (kg)	150	162	260	274	
Peso final (kg)	162	260	274	386	
Duración (días)	90	112	28	163	
Ganancia diaria (kg/an./día)	0,133	0,875	0,500	0,687	
Edad final (ms.)	12	15,5	16,5	21,5	
Alimentación (kg/an./día)	Pastoreo +	Pastoreo	Pastoreo	Pastoreo +	
				A	B
Avena–vicia (heno)	4	—	—	—	—
Melaza	—	—	—	—	3,09
Afrecho de raps	—	—	—	1,48	0,783
Afrecho de trigo	—	—	—	2,05	2,05
Maíz	—	—	—	2,80	1,27
Urea	—	—	—	0,107	0,107

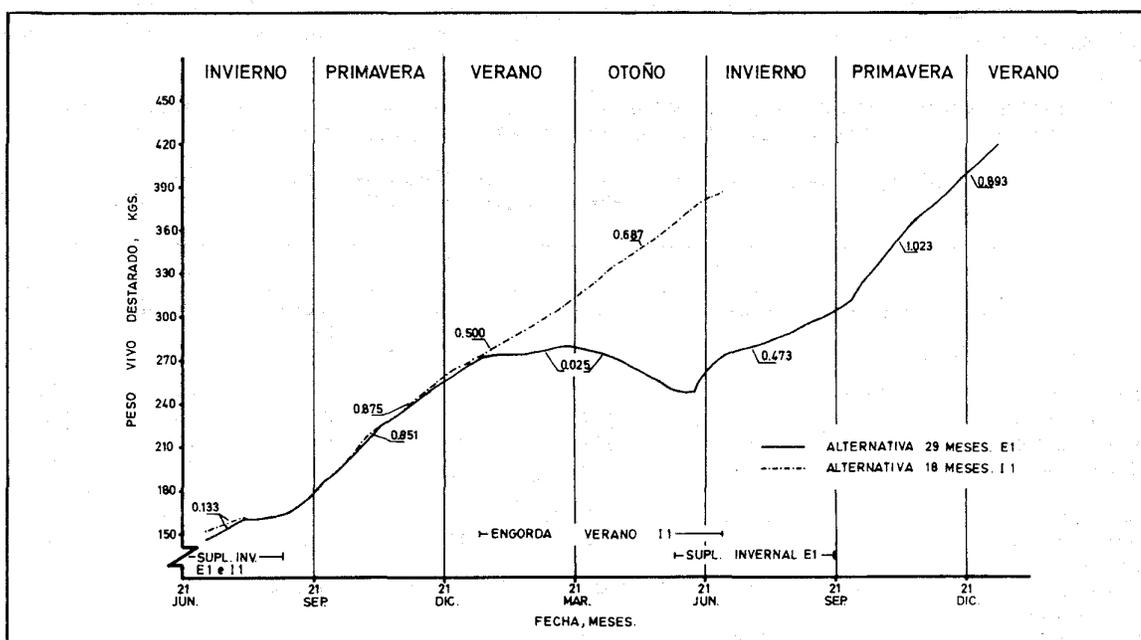


Figura 1. Variaciones en peso vivo de los animales del primer ciclo productivo.

Figure 1. Live weight variations during the first productive cycle.

Segunda primavera a comienzos de verano: Los animales lograron ganancias de alrededor de 1,0 kg/an./día. Estas ganancias permitieron obtener 417 kg a los 29 meses (Cuadro 3).

#### Segundo Ciclo.

Primer otoño: En todas las alternativas se presentan pérdidas de peso de 0,120 a 0,280 kg/an./día (Cuadros 5, 6 y 7).

Primer invierno: La suplementación proporcionada (Cuadros 5, 6 y 7) permitió ganancias de 0,236, 0,339 y 0,358 kg/an./día, para las alternativas E2, S2 e I2. Estas ganancias fueron inferiores a las programadas, lo cual, junto con lo ocurrido en el primer otoño, hizo que los animales alcanzaran pesos, al año de edad, de 191, 212 y 200 kg, para las tres alternativas señaladas, respectivamente.

Primera primavera: Las ganancias de peso vivo de las alternativas E2 y S2 fueron de 0,978 y 0,935 kg/an./día, respectivamente. Esto permitió obtener pesos de 281 y 298 kg, respectivamente, al final de la temporada (Cuadros 5 y 6). La alternativa I2 obtuvo una ganancia de 0,869 kg/an./día, lográndose 280 kg a los 15 meses (Cuadro 7). Estas ganancias fueron similares a las obtenidas en el ciclo anterior. Cabe destacar que, a partir de fines de septiembre, la carga animal se disminuyó del equivalente de 0,39 a 0,25 U.A./ha/año.

Primer verano y parte del segundo otoño: En base a los antecedentes del ciclo anterior, en la alternativa I2 se comenzó la engorda final de verano el 15 de diciembre, fecha en que las ganancias de primavera comenzaron a decrecer. Esta engorda duró 167 días, hasta fines de mayo, lográndose pesos promedios de 376 kg a los 21 meses (Cuadro 7).

Desde comienzos de verano hasta mediados de abril, período en que permanecieron a pastoreo, los animales de la alternativa E2 mantuvieron su peso (Cuadro 5). Este período se caracterizó por presentar aumentos de peso hasta la primera mitad del verano para luego presentar leves pérdidas de peso (Figura 2). La alternativa S2 presentó incrementos de peso en el primer tercio del verano para luego mantener peso, lo cual, para el total del período, significó un aumento diario de 0,120 kg/an.

Segundo otoño e invierno: Las pérdidas de peso que se observaron en el segundo otoño del primer ciclo y en el primer otoño de este ciclo no ocurrieron, al adelantar la suplementación invernal en 45 días en las alternativas E2 y S2 (Cuadros 5, 6 y 7). Esta tuvo una duración de 159 días, en las dos alternativas, y se obtuvieron ganancias de 0,450 y 0,400 kg/an./día, lo que permitió lograr pesos, a los 24,5 meses de edad y al final del período de suplementación, de 353 y 376 kg para las alternativas señaladas, respectivamente.

Segunda primavera: Las ganancias de peso invernales y de esta primavera, permitieron lograr un novillo de 29 meses de edad (fines de enero) con 469 kg (Cuadro 5 y Figura 2). A los 25 meses, los novillos de la alternativa S2 pesaron 396 kg (fines de octubre), pero como en este momento las ganancias de peso

CUADRO 5. VARIACION DE PESO VIVO Y SUPLEMENTACION POR PERIODOS DE LA ALTERNATIVA DE ENGORDA DE NOVILLOS A LOS 29 MESES, SEGUNDO CICLO (E2)

TABLE 5. Live weight variation and feed supplementation in each season, for the second cycle of the 29 months fattening alternative (E2)

	1978				1979		
	Otoño	Invierno	Primavera <sup>1</sup>	Verano—Otoño	Otoño—Invierno	Primavera	Verano
Edad inicial (ms.)	6,5	9	12	15	19	24,5	28
Peso inicial (kg)	181	166	191	281	281	353	468
Peso final (kg)	166	191	281	281	353	468	470
Duración (días)	75	106	92	125	159	93	28
Ganancia diaria (kg/an./día)	-0,200	0,236	0,978	0	0,450	1,236	0,071
Edad final (ms.)	9	12	15	19	24,5	28	29
Alimentación (kg/an./día)	Pastoreo	Pastoreo <sup>2</sup> +	Pastoreo	Pastoreo	Pastoreo <sup>3</sup> +	Pastoreo	Pastoreo
Ballica-trébol blanco (heno)	—	4,700	—	—	—	—	—
Melaza	—	0,500	—	—	3,87	—	—
Afrecho raps	—	0,230	—	—	—	—	—
Urea	—	0,063	—	—	0,092	—	—
Falaris-trébol subterráneo (heno)	—	—	—	—	4,05	—	—

<sup>1</sup> A fines de septiembre de 1978 se disminuyó la carga animal.

<sup>2</sup> El período de suplementación tuvo una duración de 112 días.

<sup>3</sup> El período de suplementación tuvo una duración de 140 días.

CUADRO 6. VARIACIONES DE PESO VIVO Y SUPLEMENTACION POR PERIODOS DEL SISTEMA DE ENGORDA DE NOVILLOS A LOS 25 MESES, SEGUNDO CICLO (S2)

TABLE 6. Live weight variation and feed supplementation in each season, for the second cycle of the 25 months fattening alternative (S2)

	1978				1979	
	Otoño	Invierno	Primavera <sup>1</sup>	Verano-Otoño	Otoño-Invierno	Primavera
Edad inicial (ms.)	6,5	9	12	15	19	24,5
Peso inicial (kg)	185	176	212	298	313	376
Peso final (kg)	176	212	298	313	376	467
Duración (días)	75	106	92	125	159	73
Ganancia diaria (kg/an./día)	-0,120	0,339	0,935	0,120	0,400	1,245
Edad final (ms.)	9	12	15	19	24,5	27
Alimentación (kg/an./día)	Pastoreo	Pastoreo <sup>2</sup> +	Pastoreo	Pastoreo	Pastoreo <sup>3</sup> +	Pastoreo
Ballica trébol blanco (heno)	—	3,73	—	—	—	—
Melaza	—	1,164	—	—	2,90	—
Afrecho raps	—	0,230	—	—	—	—
Urea	—	0,063	—	—	0,096	—
Falaris trébol subterráneo (heno)	—	—	—	—	3,40	—

<sup>1</sup> En septiembre se disminuyó la carga animal (ajuste).

<sup>2</sup> El período de suplementación tuvo una duración de 112 días.

<sup>3</sup> El período de suplementación tuvo una duración de 156 días.

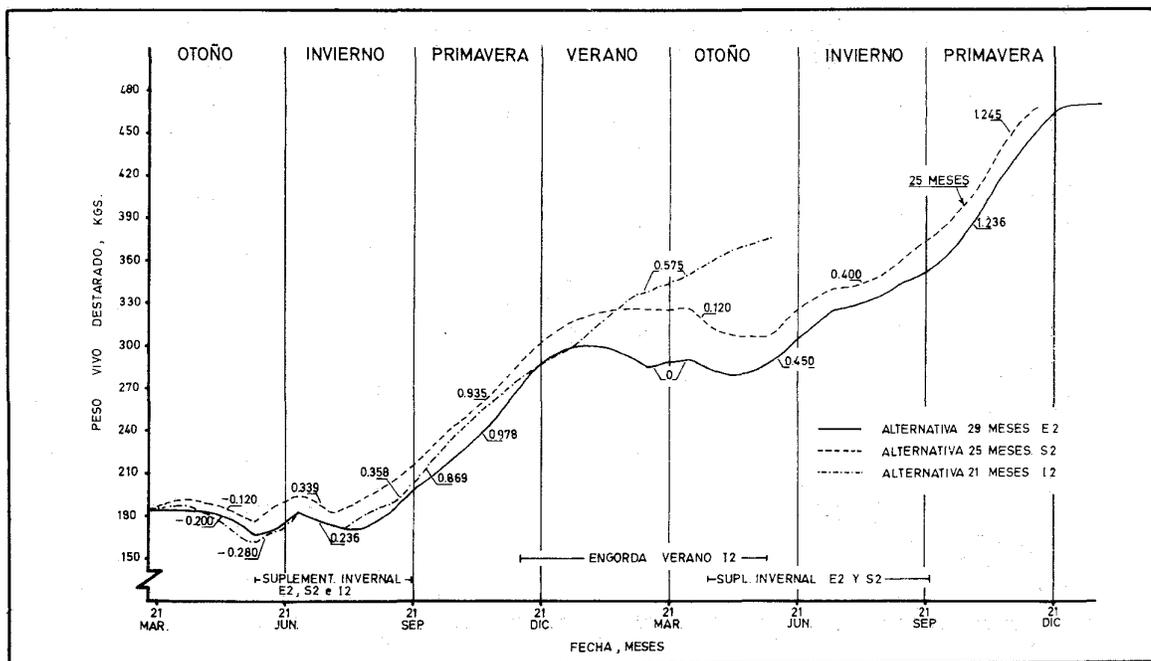


Figura 2. Variaciones en peso vivo de los animales del segundo ciclo productivo.

Figure 2. Live weight variations during the second productive cycle.

eran crecientes, se continuaron evaluando hasta los 27 meses, momento en que alcanzaron un peso vivo final de 467 kg.

### Tercer Ciclo

Primer otoño e invierno: En los primeros 30 días se observaron ganancias de alrededor de 0,230 kg/an./día, en ambas alternativas. Durante la suplementación, que fue semejante en duración y tipo de alimentación para las alternativas E3 y S3, las ganancias

de peso vivo fueron de 0,300 y 0,357 kg/an./día, respectivamente (Cuadros 8 y 9 y Figura 3).

Primera primavera: Las ganancias de peso vivo (0,938 kg/an./día, para E3 y 0,929 kg/an./día, para S3) fueron levemente inferiores a las del ciclo anterior. A pesar de esto, y debido a que no se permitió perder peso en el otoño, al adelantar la suplementación, se obtuvieron pesos de 317 y 327 para E3 y S3 al final de la temporada (16 meses de edad) (Cuadros 8 y 9 y Figura 3).

CUADRO 7. VARIACION DE PESO VIVO Y SUPLEMENTACION POR PERIODOS DEL SISTEMA DE ENGORDA DE NOVILLOS A LOS 21 MESES, SEGUNDO CICLO (I2)

TABLE 7. Live weight variation and feed supplementation in each season, for the second cycle of the 21 months fattening alternative (I2)

	1978			1979
	Otoño	Invierno	Primavera <sup>1</sup>	Verano y Otoño
Edad final (ms.)	6,5	9	13	16
Peso inicial (kg)	183	162	200	280
Peso final (kg)	162	200	280	376
Duración (días)	75	106	92	167
Ganancia diaria (kg/an./día)	-0,280	0,358	0,869	0,575
Edad final (ms.)	9	13	16	21
Alimentación (kg/an./día)	Pastoreo	Pastoreo <sup>2</sup> +	Pastoreo	Pastoreo +
Ballica-trébol blanco (heno)	—	0,280	—	1,9
Melaza	—	3,430	—	4,32
Afrecho de raps	—	0,229	—	0,775
Urea	—	—	—	0,070

<sup>1</sup> A fines de septiembre de 1978 se disminuyó la carga animal.

<sup>2</sup> El período de suplementación duró 112 días.

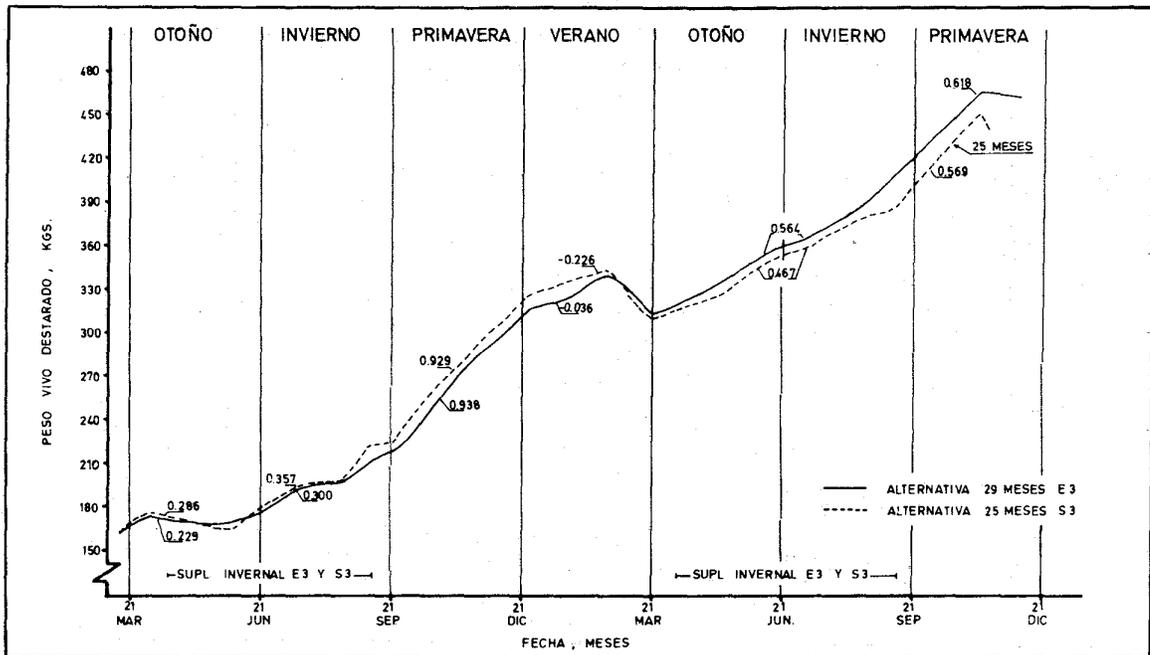


Figura 3. Variaciones en peso vivo durante el tercer ciclo productivo.

Figure 3. Live weight variations during the third productive cycle.

CUADRO 8. VARIACION DE PESO VIVO Y SUPLEMENTACION POR PERIODOS DE LA ALTERNATIVA DE ENGORDA DE NOVILLOS A LOS 29 MESES, TERCER CICLO (E3)

TABLE 8. Live weight variations and feed supplementation in each season, for the third cycle of the 29 months fattening alternative (E3)

	1979				1980	
	Otoño	Parte Otoño e Invierno	Primavera	Verano	Otoño e Invierno	Primavera Verano
Edad inicial (ms.)	6,5	7,5	12	16	19	24,5
Peso inicial (kg)	162	170	212	317	314	407
Peso final (kg)	170	212	317	314	407	463
Duración (días)	35	140	112	84	165	90
Ganancia diaria (kg/an./día)	0,229	0,300	0,938	-0,036	0,564	0,618
Edad final (ms.)	7,5	12	16	19	24,5	27,5
Alimentación (kg/an./día)	Pastoreo	Pastoreo	Pastoreo +	Pastoreo	Pastoreo <sup>1</sup> +	Pastoreo
Trébol subterráneo + falaris + ballica (heno)	—	3,14	—	—	—	—
Trébol blanco + ballica (heno)	—	—	—	—	4,3	—
Melaza	—	1,71	—	—	—	—
Afrecho raps	—	0,33	—	—	—	—
Urea	—	0,060	—	—	—	—

<sup>1</sup>El período de suplementación duró 152 días.

CUADRO 9. VARIACION DE PESO VIVO Y SUPLEMENTACION POR PERIODOS DE LA ALTERNATIVA DE ENGORDA DE NOVILLOS A LOS 25 MESES, TERCER CICLO (S3)

TABLE 9. Live weight variations and feed supplementation in each season, for the third cycle of the 25 months fattening alternative (S3)

	1979				1980	
	Otoño	Parte Otoño e Invierno	Primavera	Verano	Otoño e Invierno	Primavera Verano
Edad inicial (ms.)	6,5	7,5	12	16	19	24,5
Peso inicial (kg)	163	173	233	327	308	385
Peso final (kg)	173	223	327	308	385	443
Duración (días)	35	140	112	84	165	72
Ganancia diaria (kg/an./día)	0,286	0,357	0,929	-0,226	0,467	0,806
Edad final (ms.)	7,5	12	16	19	24,5	26,5
Alimentación (kg/an./día)	Pastoreo	Pastoreo +	Pastoreo	Pastoreo	Pastoreo <sup>1</sup> +	Pastoreo
Trébol subterráneo + falaris + ballica (heno)	—	3,14	—	—	—	—
Trébol blanco + ballica (heno)	—	—	—	—	5,4	—
Melaza	—	1,71	—	—	2,4	—
Afrecho de raps	—	0,33	—	—	—	—
Urea	—	0,06	—	—	0,04	—
Afrecho maravilla	—	—	—	—	0,23	—

<sup>1</sup>El período de suplementación duró 157 días.

Primer verano: En esta etapa se observaron pérdidas de peso de 0,036 y 0,226 kg/an./día para las alternativas E3 y S3 (Cuadros 8 y 9 y Figura 3). En comparación al ciclo anterior, estas pérdidas fueron mayores.

Segundo otoño e invierno: A pesar de que la suplementación fue mayor en duración y tipo de alimento para la alternativa S3, en ésta los animales ganaron 0,467 kg/an./día versus 0,564 kg/an./día en la alternativa E3 (Cuadros 8 y 9 y Figura 3).

Segunda primavera: A pesar de que las ganancias de peso vivo fueron inferiores a los ciclos anteriores de las mismas alternativas, los pesos finales se lograron antes de lo programado (Figura 3). Los animales de ambas alternativas se controlaron hasta que dejaron de ganar peso, obteniéndose 463 kg a los 27,5 meses de edad y 443 kg a los 26,5 meses de edad, en las alternativas E3 y S3, respectivamente (Cuadros 8 y 9 y Figura 3).

## DISCUSION

El período post destete de los animales ocasionó pérdidas de peso, las que en algunas alternativas llegaron hasta 0,280 kg/an./día. Las condiciones que determinan esta situación parecen ser la baja disponibilidad de materia seca y calidad de la pradera, el "stress" ocasionado por el destete y la posterior castración de los animales. Por ello, para sistemas de producción de terneros, los animales debieran salir del sistema inmediatamente después del destete. En el caso de tener que retrasar su salida o en sistemas de engorda semiextensivo o intensivo, debiera suplementárseles después del destete, o por lo menos 30 días antes del inicio del invierno.

La pradera natural Mediterránea, pastoreada durante el período de crecimiento activo de primavera y con la carga animal indicada, permitió lograr ganancias del orden de 0,911 kg/an./día, en animales de un año de edad, y de 0,980 kg/an./día, en animales de dos años. Por lo tanto, engordas efectuadas durante este período activo de crecimiento de la pradera, permitirían ganar 90 y 98 kg, en animales de uno y dos años, durante 100 días, con una utilización intensiva de la pradera.

El pastoreo de verano y primer tercio de otoño de la pradera, en el mejor de los casos sólo permitió mantención de peso (Figuras 1 y 2); pasado mediados de abril, el pastoreo de la pradera natural sólo permitió obtener pérdidas de peso (Figuras 1 y 2). El inicio de la suplementación en ese momento se justificaría en la alternativa semiextensiva, que sólo considera un pastoreo de 30 días en la segunda primavera, y en la

alternativa extensiva, si los animales pesan menos de 280 kg a esa fecha.

A partir de un animal de 148 kg (9 meses) al inicio del invierno, fue posible obtener un novillo de 420 kg a los 29 meses, en pradera natural con pastoreo directo todo el año y con una suplementación del primer y segundo invierno, que permitió ganancias de peso de 0,133 y 0,473 kg/an./día. Con pesos mayores (168 kg) al inicio del invierno y suplementaciones que permitieran ganancias también mayores en los dos inviernos, los animales alcanzaron los 420 kg antes de la edad programada (Figuras 2 y 3); a los 28 meses se obtuvieron pesos del orden de 464 kg. Bajo esta modalidad la producción de carne por unidad de superficie, una vez estabilizada la carga fue de 67 kg/ha/año (Cuadro 10).

Para producir un novillo de 400 kg a los 25 meses, a partir de un animal de 175 kg a los 9 meses, fue necesario suplementar los animales, de modo de permitir incrementos en el primer invierno, del orden de 0,350 kg/an./día, y aumentos de 0,500 kg/an./día en el segundo otoño e invierno. Bajo este sistema se produjeron 59,3 y 67,1 kg de carne/ha/año en los 2 ciclos evaluados, respectivamente (Cuadro 10). A los 25 meses se alcanzaron los pesos programados (Figuras 2 y 3). Como las ganancias aumentaron a medida que la primavera avanzaba, se siguieron controlando hasta los 27 meses de edad, en que lograron 467 y 443 kg, en el segundo y tercer ciclo productivo, respectivamente. De esta manera se dispone de dos alternativas; una de producción temprana de primavera, que permitiría lograr los mejores precios de inicios de primavera, y otra que aprovecha mejor el período de pastoreo de la pradera natural, logrando 60 a 70 kg más de carne producidos más tarde.

**CUADRO 10. PRODUCCION DE CARNE POR HECTAREA PARA LAS ALTERNATIVAS DE ENGORDA DE NOVILLOS EN LOS DIFERENTES CICLOS EVALUADOS**

TABLE 10. Production of meat/ha for each alternative evaluated and in each cycle considered (kg/ha live weight)

Alternativa	Producción neta kg peso vivo/ha/año
E1 (Extensiva 29 meses)	99,0
I1 (Intensiva 18 meses)	114,1
E2 (Extensiva 29 meses)	66,0
S2 (Semiextensiva 25 meses)	59,3
I2 (Intensiva 21 meses)	91,2
E3 (Extensiva 29 meses)	67,7
S3 (Semiextensiva 25 meses)	67,1

No fue posible obtener un novillo de 380 kg a los 18 meses, bajo condiciones de pastoreo directo de la pradera natural durante todo el año y con una engorda final de verano. Esto se debió a que las ganancias de peso obtenidas en esta última etapa fueron inferiores a las programadas (0,8 a 1,0 kg/an./día) y a que las ganancias del único invierno fueron de 0,133 kg/an./día (Primer ciclo). Esto condujo a que esta alternativa (Segundo ciclo) fuera reformulada en base a tales antecedentes, concluyéndose que, para lograr un novillo de 380 kg a los 21 meses, fue necesaria una suplementación de primer invierno suficiente para tener ganancias de 0,360 kg/an./día y, una vez que las ganancias de primavera decrecieron, los animales fue-

ron sometidos a una engorda final de verano, que permitiera ganancias por animal al día de 0,575 kg por 167 días. Las producciones de carne obtenidas fueron 114,1 y 91,2 kg/ha/año, en los dos ciclos evaluados respectivamente (Cuadro 10).

Las alternativas estudiadas permitieron conocer el comportamiento de los animales entre los 6 y 29 meses en pastoreo de pradera natural. Las curvas de variación de peso vivo permiten visualizar otra alternativa de producción de carne, cual es la de retirar del secano los animales a fines del período de pastoreo de la primera primavera y llevarlos a mejores condiciones, como serían zonas regadas del Llano Central.

## RESUMEN

A partir de la etapa postdestete, se evaluaron tres alternativas de engorda de novillos. Los animales se mantuvieron en pastoreo directo de la pradera natural durante todo el año y con suplementaciones invernales variables, según las metas de peso vivo programadas para las distintas etapas del ciclo productivo.

En el período postdestete, los animales presentaron pérdidas de peso, las que llegaron hasta 0,280 kg/an./día. Durante la primavera, animales de año y dos años, ganaron 0,911 y 0,980 kg/an./día, respectivamente. El primer tercio del segundo otoño, en el mejor de los casos, sólo permitió mantención de peso. A partir de este momento se hace necesario iniciar la suplementación en la alternativa semi-extensiva (S) y en la extensiva (E).

Se lograron novillos de 420 kg a los 29 meses a pastoreo en pradera natural; esto ocurrió cuando los animales pesaron 148 kg al inicio del primer invierno y fueron suplementados durante el primer y segundo invierno, de forma de lograr ganancias diarias de 0,133

y 0,473 kg/an., respectivamente. Cuando los pesos iniciales y las ganancias en los dos inviernos fueron mayores a las anteriores, se alcanzó 420 kg antes de los 29 meses.

Para producir un novillo de 400 kg a los 25 meses, la suplementación del primer y segundo invierno debió permitir ganancias de 0,370 y 0,500 kg/an./día, respectivamente.

En una alternativa más intensiva, se lograron novillos de 380 kg a los 21 meses; para ello, los animales debieron ganar 0,360 kg/an./día en el primer invierno y 0,575 kg/an./día en una engorda de verano a pastoreo por 167 días.

De las alternativas estudiadas se visualizó, además, la posibilidad de otra modalidad de producción de carne, cual es la de retirar del secano los animales a fines del período de pastoreo de la primera primavera (15 a 16 meses de edad), para terminar su engorda bajo condiciones más favorables, como serían terrenos bajo riego.

## LITERATURA CITADA

- GASTO C., J. 1966. Variación de las precipitaciones anuales en Chile. Santiago, Universidad de Chile, Facultad de Agronomía, Est. Exp. Agronómica. Boletín Técnico Nº 24. 24 p.
- PORTE F., E. 1977. Proceso de engorda. En: PORTE F., E. (Ed.). Producción de carne bovina. Santiago, Editorial Universitaria, p. 200-204.
- RAMÍREZ M., R. 1977. Producción de carne con razas especializadas en la zona de pluviometría limitada. En: PORTE F., G. (Ed.). Producción de carne bovina. Santiago, Editorial Universitaria. p. 205-227.
- SERRANO G., F. Y JARA S., H.N. 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-ILCA. 259 p.