

**EVALUACION DE CANALES DE NOVILLOS HEREFORD CRIADOS EN  
EL SECANO INTERIOR DE LA REGION  
MEDITERRANEA SUBHUMEDA<sup>1</sup>**

**Valuation of canals of Hereford steers, reared in the inland dryland of the  
Mediterranean subhumid region of Chile**

**Julia Avendaño R.<sup>2</sup> y Carlos Ovalle M.<sup>3</sup>**

**SUMMARY**

During three productive cycles, Hereford steers, starting from weaning, were reared and fattened under three fattening alternatives: (E) extensive, 420 kg/29 months of age; (S) semi-extensive, 400 kg/25 months; and (I) intensive, 380 kg/21 months. The steers grazed year round on a natural range and received different supplements, depending on the alternative's final L.W. and age programmed.

Slaughter weights of E2, E3, S2, and S3 (454, 467, 457, and 432 kg, respectively) were reached before the programmed ages. The programmed weights in I were reached only at 21 month-old (397 and 341 kg on I1 and I2, respectively).

Carcass weights and lengths, dressing percentages (R.C.), gross (I.C.B.) and net (I.C.N.) carnosity indexes, and subcutaneous fat thicknesses were statistically different, according to cycle and fattening alternative; ranges were: 216–273 kg; 116–126 cm; 54.4–66.1%; –12.4 to 15.6; 10:1–21:1; and 0.25–0.87 cm, respectively. Eye muscle area (A.L.) and height (H.L.) were different ( $P \leq 0.05$ ) for the two cycles analysed; but, only H.L. for S (7.9 cm) was larger ( $P \leq 0.05$ ) than for E. Some variables (specially R.C.; A.L.; and H.L.), in all or some of the alternatives, presented different values from those reported in the literature revised, for steers similar to those under trial.

Carcass conformation (I.C.B.), together with carcass composition (I.C.N.), of the E and S alternatives, showed a lower proportion of fat tissue with respect to muscular tissue; but carcasses of the I alternative, showed an inadequate finishing grade.

**INTRODUCCION**

Junto con analizar el comportamiento del animal de carne en las etapas de recría y engorda, es decir *in vivo*, es interesante conocer la calidad de la canal que produce, especialmente cuando las condiciones de mercado lo exigen.

En la evaluación de la canal, adquieren importancia los conceptos de rendimiento (total, neto o centesimal) y también aquellas características definidas por una serie de variables (peso y largo, espesor de grasa de cobertura, largo del lomo, etc.), las cuales permiten calificarla, evaluar su calidad, ya sea en forma directa o bien a través de "índices", como el de Butterfield, el de carnosidad bruta y el de carnosidad neta, los cuales proporcionan antecedentes sobre su conformación y composición.

En dos trabajos anteriores (Ovalle, Avendaño y Ruiz, 1983 y Ovalle, Aedo y Avendaño, 1983), se presentaron los resultados referentes al comportamiento animal (variación de P.V.) y análisis económico de diferentes modalidades de engorda de novillos Hereford,

<sup>1</sup> Recepción de originales: 28 de noviembre de 1985.

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

<sup>3</sup> Estación Experimental Quilmapu (INIA), Casilla 426, Chillán, Chile.

recríos y engordados en pradera natural de la región Mediterránea subhúmeda. En esta oportunidad, se analizarán algunas variables e índices de las canales de dichos novillos, con el objeto de tener, por una parte, una primera estimación del tipo y calidad de las canales de novillos Hereford bajo diversos procesos de recría y acabado en la zona; y por otra parte, aportar más antecedentes, que permitan reafirmar o no cual sería la modalidad de recría—engorda recomendable para la zona.

### MATERIALES Y METODOS

Durante tres ciclos productivos, a partir de la etapa postdestete, se criaron y engordaron novillos Hereford, bajo diferentes alternativas o modalidades de engorda. En el primer, segundo y tercer ciclo se evaluaron dos (E1 e I1), tres (E2, S2 e I2) y dos (E3 y S3) modalidades, respectivamente (Cuadro 1).

El número de animales, la edad y P.V. inicial y final y la carga animal de cada alternativa se resumen en el Cuadro 2. Los animales utilizados en el primer ciclo

fueron criados en otra zona de secano y correspondían a animales de rechazo (al destete); en cambio, los de los otros dos ciclos fueron criados en la zona del estudio y correspondían a todos los terneros destetados, de un rebaño de vacas destinado a crianza. Los alimentos suministrados en la suplementación invernal y en la engorda de verano fueron: heno, melaza, afrecho de raps y de trigo, urea y maíz, en cantidades y por períodos variables según la modalidad y el ciclo. Antecedentes de las diferentes modalidades se publicaron en Ovalle y otros (1983).

Al final de cada ciclo productivo de cada modalidad, los animales fueron enviados, en la tarde, a una planta faenadora de carnes en Chillán, para ser beneficiados al otro día, en la mañana, previa determinación del P.V. destarado, o peso de beneficio (P.B.). Luego de 24 hr de permanencia en cámara frigorífica, se midió:

— Rendimiento neto (R.N.) o peso de las medias canales frías, según lo expresado por Sanz Egaña (1948), citado por Porte (1977b).

**CUADRO 1. Modalidades de engorda estudiadas**

**TABLE 1. Fattening alternatives studied**

Modalidades de engorda		Suplementación	Fechas del ciclo productivo	
Nombre	Edad (meses) y P.V. final (kg) Programados		Inicial	Final
Extensiva (E1)	29 y 420	Invernal, para lograr 0,15 y 0,3 kg/an./día en el primer y segundo invierno, respectivamente.	Jun. 77	Ene. 79
Intensiva (I1)	18 y 380	En el único invierno, para lograr 0,15 kg/an./día, y en engorda final de verano, para lograr 0,8 a 1,0 kg/an./día.	Jun. 77	Mar. 78
Extensiva (E2)	29 y 420	Invernal, para lograr 0,33 y 0,60 kg/an./día, en el primer y segundo invierno, respectivamente.	Mar. 78	Ene. 80
Semiextensiva (S2)	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.	Mar. 78	Oct. 79
Intensiva (I2)	21 y 380	Invernal y engorda final de verano, para lograr 0,6 kg/an./día, en ambas.	Mar. 78	Mayo 79
Extensiva (E3)	29 y 420	Invernal, para lograr 0,2 kg/an./día, en el primer y segundo invierno.	Mar. 79	Ene. 81
Semiextensiva (S3)	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.	Mar. 79	Oct. 80

**CUADRO 2. Número de animales, variables medidas y número de observaciones (animales), en las diferentes modalidades de engorda y ciclos productivos**

**TABLE 2. Number of animals, parameters measured and number of observations (animals), in the different fattening alternatives and productive cycles**

Modalidades:	CICLOS PRODUCTIVOS						
	Primero		Segundo			Tercero	
	E1	I1	E2	S2	I2	E3	S3
Nº animales	8	8	7	7	7	7	7
Edad (meses):							
Inicial	9	9	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5
Final	29	21,5	29	27	21	27,5	26,5
Peso (kg):							
Inicial	148	150	181	185	183	162	163
Final	417	386	470	467	376	463	443
Carga animal (U.A./ha/año)	0,44	0,46	0,28	0,29	0,31	0,26	0,24
Nº de observaciones:							
P.B., L.C., R.N., R.C. e I.C.B.	8	8	6	7	7	7	6
A.L.	---	7	6	7	---	7	6
H.L., E.G., I.C.N.	---	8	6	7	---	7	6

P.B.: peso beneficio; L.C.: longitud canal; R.N.: rendimiento neto; R.C.: rendimiento centesimal; I.C.B.: índice carnosidad bruta; A.L.: área lomo; H.L.: altura lomo; E.G.: espesor grasa; I.C.N.: índice carnosidad neta.

— Largo o longitud de la canal (L.C.), desde el borde anterior del pubis al borde anterior y parte media de la primera costilla (Godoy y otros, 1976).

— Area del ojo del lomo, a nivel de la novena y décima costilla, según la modalidad de cuarteo de la canal en Chile (Porte y Godoy, 1977). Para ello, se empleó un papel diamante sobre el ojo del lomo, marcando con un lápiz su contorno y determinando su superficie a través del peso conocido de una unidad de área (1 cm<sup>2</sup>) del papel diamante.

— Altura del ojo del lomo (H.L.), entre dos puntos, según Godoy y otros (1976).

— Espesor de grasa dorsal o subcutánea (E.G.). Se promedió el valor obtenido en dos puntos, externo e interno, del ojo del lomo, según Godoy y otros (1976).

El Rendimiento Centesimal (R.C.), se calculó, según Sanz Egaña (citado por Porte, 1977):

$$R.C. = (R.N. / P.B.) \times 100$$

Con el L.C. y el R.N., se calculó el Índice de Carnosidad Bruta; y con la H.L. y el E.G. el Índice de Carnosidad Neta (I.C.N.), según Godoy y otros (1976).

El número de animales de cada modalidad, en que se evaluaron las variables mencionadas, se indica en el Cuadro 2. En determinados casos, algunas variables no se midieron; en otros, el número de observaciones

no coincide con el número de animales evaluados, por presentar valores erráticos o por dificultades en su medición.

Para el P.B., se efectuó análisis de covariancia (covariable = peso inicial) y para el resto de las variables, análisis de variancia, utilizando un diseño de parcelas divididas; las parcelas principales fueron el ciclo (diseño = completamente al azar) y las subparcelas la modalidad, con diferente número de observaciones por celda y con celdas faltantes (excepto para I.C.N., A.L., H.L. y E.G.). Se calcularon las medias de mínimos cuadrados, las cuales se compararon mediante una prueba de t.

## RESULTADOS Y DISCUSION

### Peso de beneficio (P.B.)

En el segundo y tercer ciclo, las metas programadas se lograron antes de la edad fijada, en E y S (29 y 25 meses, respectivamente). Por ello, los P.B. para estas alternativas fueron mayores a los programados y, en el caso de E, mayor al obtenido en el primer ciclo. En la modalidad I, los P.B. fueron significativamente diferentes entre los dos ciclos, lográndose sólo 353 kg a 21 meses en el segundo (Cuadro 3).

En el segundo ciclo, el P.B. de I fue inferior a las otras dos modalidades. En el tercer ciclo, el P.B. de S fue significativamente diferente al de E.

**Rendimiento Neto (R.N.) y Largo Canal (L.C.)**

En la modalidad E, el R.N. aumentó del primer al tercer ciclo, conforme al P.B. obtenido en los tres ciclos. En la alternativa S, en los dos ciclos evaluados, el R.N. fue similar (Cuadro 3). Estos valores se sitúan dentro del rango de la literatura revisada, para novillos de dos años y mayores (Cuadro 4).

En los dos ciclos en que se evaluó la modalidad I, los R.N. fueron similares (Cuadro 3), con valores que es-

tarían dentro de los rangos citados por la literatura, para novillos Hereford de 18,5 meses de edad (Cuadro 5).

En el L.C., se observaron diferencias significativas entre el E1 y E3, siendo E2 estadísticamente similar a ambos; no se observó diferencia significativa entre S2 y S3; y en cambio, los valores obtenidos en I1 e I2, fueron estadísticamente diferentes (Cuadro 3). Sólo dos de los trabajos revisados mencionan valores para

**CUADRO 3. Peso de beneficio, rendimiento neto (o peso de la canal) y largo de la canal<sup>1</sup>****TABLE 3. Slaughter weight, carcass weight and length**

Modalidades de engorda	CICLOS PRODUCTIVOS		
	Primero	Segundo	Tercero
	Peso de beneficio (P.B.) (kg) <sup>2</sup>		
Extensiva (E)	415 <sup>2</sup> a A(401)	454 a B(467)	467 a B(463)
Semiextensiva (S)	---	452 a A(465)	432 b A(426)
Intensiva (I)	397 a A(384)	341 b B(353)	---
	Rendimiento Neto (R.N.) (o peso de la canal) (kg)		
Extensiva (E)	226 a A	253 a B	273 a C
Semiextensiva (S)	---	266 a A	262 a A
Intensiva (I)	233 a A	216 b A	---
	Largo Canal (L.C.) (cm)		
Extensiva (E)	120 a A	122 a AB	125 a B
Semiextensiva (S)	---	124 a A	126 a A
Intensiva (I)	119 a A	116 b B	---

<sup>1</sup> Distintas letras minúsculas y mayúsculas indican diferencias estadísticas ( $P \leq 0,05$ ), entre medias de una columna y de una misma fila, respectivamente, dentro de cada variable.

<sup>2</sup> Medias corregidas por peso inicial. Entre paréntesis medias observadas.

**CUADRO 4. Características de la canal de novillos Hereford (dos años y mayores), según literatura revisada****TABLE 4. Carcass characteristics of Hereford steers (two years and older), according to the literature reviewed**

Animales		Características de la Canal								Cita Bibliográfica
Peso final <sup>2</sup> (kg)	Edad final (meses)	RN (kg)	RC (º/o)	LC (cm)	AL (cm <sup>2</sup> )	HL (cm)	EG (cm)	ICB (kg)	ICN	
460	29,5	—	62,9	—	—	—	—	—	—	Porte (1965) <sup>1</sup>
486	27	289	59,6	—	—	—	—	—	—	Porte (1967)
486	27	287	59,1	—	—	—	—	—	—	Porte (1967)
437	28	256	58,6	—	—	—	—	—	—	Porte (1967)
457	27	275	60,2	—	—	—	—	—	—	Porte (1967)
482	27	289	59,9	—	—	—	—	—	—	Porte (1967)
447	25,7	259	58,1	126	55,3	5,5	0,60	00	9:1	Vyhmeister y otros (1985)
510	24	263	60,9	—	—	—	—	—	—	Porte y Rodríguez (1967) <sup>1</sup>
453	23,5	258	60,3	—	—	—	—	—	—	Porte (1967)
456	24	263	61	—	—	—	—	—	—	Porte (1967)
460	23,5	266	61,3	—	—	—	—	—	—	Porte (1967)
471	24 ± 3	269	59,5	114	54,1	—	0,98	+52	—	Porte y otros (1976)

R.N.: rendimiento neto; R.C.: rendimiento centesimal; L.C.: largo canal; A.L.: área lomo; H.L.: altura lomo; E.G.: espesor grasa; I.C.B.: índice carnosidad bruta; I.C.N.: índice carnosidad neta.

<sup>1</sup> Citados por Ramírez (1977). <sup>2</sup> Algunos valores corresponden al P.V. destarado al beneficio.

esta variable, en novillos de dos años y mayores (Cuadro 4); para animales entre los 16,5 meses a los 18 meses de edad (Cuadro 5), el L.C. oscila entre valores similares, correspondiendo el más alto a machos enteros, con P.B. de 420 kg.

Sólo en el segundo ciclo, el L.C. y el R.N. de I fueron significativamente menores a los valores obtenidos en las otras dos modalidades (Cuadro 3), debido al menor P.B. de 12.

**Rendimiento Centesimal (R.C.)**

En las alternativas E y S, el R.C. fue diferente en los tres ciclos evaluados. En cambio en la I, los R.C. fueron similares, entre el primer y segundo ciclo (Cuadro 6).

En un mismo ciclo, los R.C. fueron mayores en la medida que se intensificó la alternativa de engorda, es decir, a medida que se programó el P.B. a menor edad.

**CUADRO 5. Características de la canal de novillos Hereford (menores de 20 meses), según literatura revisada**  
**TABLE 5. Carcass characteristics of Hereford steers (younger than 20 months), according to the literature reviewed**

Animales		Características de la Canal								Cita Bibliográfica
Peso final <sup>3</sup> (kg)	Edad final (meses)	RN (kg)	RC (%)	LC (cm)	AL (cm <sup>2</sup> )	HL (cm)	EG (cm)	ICB (kg)	ICN	
366	18,5	225	61,5	—	—	—	—	—	—	Porte, Ramírez y Carreño (1972) <sup>1</sup>
361	18,5	217	60,2	—	—	—	—	—	—	Porte, Ramírez y Carreño (1972) <sup>1</sup>
357	18,5	218	61,1	—	—	—	—	—	—	Porte, Ramírez y Carreño (1972) <sup>1</sup>
373	16,5	222	59,5	—	—	—	—	—	—	Porte, (1967)
368	16,5	222	60,3	—	—	—	—	—	—	Porte (1967)
346	16,5	202	58,3	—	—	—	—	—	—	Porte (1967)
375	18,5	217	60,0	—	—	—	—	—	—	Porte, Ramírez y Soto (1972) <sup>1</sup>
368	18,5	210	59,9	—	—	—	—	—	—	Porte, Ramírez y Soto (1972) <sup>1</sup>
391	18,5	225	60,2	—	—	—	—	—	—	Porte, Ramírez y Soto (1972) <sup>1</sup>
—	18	—	—	—	—	—	—	+ 9	6,3:1	Ramírez, Porte y Béjaras (1980)
414	18	230	59,6	115	54,9	—	0,59	+ 9,5	—	Porte y otros (1976)
393	17	220	60,3	114	55,2	—	0,42	+ 3	—	Porte y otros (1976)
420 <sup>2</sup>	16,4	240	57,6	122	60,0	5,7	0,38	— 5,5	14 :1	Vyhmeister y otros (1985)
360 <sup>2</sup>	16,7	195	54,6	117	50,8	5,9	0,15	— 32,5	29 :1	Vyhmeister y otros (1985)
361,1	—	207	(57,3) <sup>4</sup>	—	47,2	—	0,51	—	—	Porte y otros (1984)
339	—	218	(64,3) <sup>4</sup>	—	51,6	—	0,85	—	—	Porte y otros (1984)

R.N.: rendimiento neto; R.C.: rendimiento centesimal; L.C.: largo canal; A.L.: área lomo; H.L.: altura lomo; E.G.: espesor grasa; I.C.B.: índice carnosidad bruta; I.C.N.: índice carnosidad neta.

<sup>1</sup> Citados por Ramírez (1977). <sup>2</sup> Machos enteros. <sup>3</sup> Algunos valores corresponden al P.V. destarado al beneficio. <sup>4</sup> Calculados por Avendaño, según cifras de primeras y tercera columna.

**CUADRO 6. Rendimiento centesimal, índice de carnosidad bruta y neta<sup>1</sup>**  
**TABLE 6. Dressing percentage, gross and net carnosity index**

Modalidades de engorda	CICLOS PRODUCTIVOS		
	Primero	Segundo	Tercero
Rendimiento centesimal (R.C.) (%)			
Extensiva (E)	56,4 a A	54,4 a B	58,9 a C
Semiextensiva (S)	—	57,1 b A	61,1 b B
Intensiva (I)	60,6 b A	61,1 c A	—
Índice Carnosidad Bruta (I.C.B.)			
Extensiva (E)	— 12,4 a A	3,1 ab B	15,6 a B
Semiextensiva (S)	—	12,4 b A	8,5 a A
Intensiva (I)	— 0,2 a B	— 8,3 a B	—
Índice Carnosidad Neta (I.C.N.) <sup>2</sup>			
Extensiva (E)	—	21:1 a A	10:1 a B
Semiextensiva (S)	—	10:1 b A	15:1 a A

<sup>1</sup> Distintas letras minúsculas y mayúsculas indican diferencias estadísticas (P ≤ 0,05), entre medias de una misma columna y de una misma fila, respectivamente, dentro de cada variable.

<sup>2</sup> I.C.N. de I = 10:1

Los R.C. de los animales de E, especialmente en el primer y segundo ciclo, fueron inferiores a lo señalado por la literatura para novillos de edades y pesos similares a los del estudio; ello se debería a que los datos recopilados (Cuadro 4), en su mayoría, consideran un período de terminación en praderas de riego o a corral; en cambio, en este trabajo, este período fue sólo a pastoreo en pradera natural. Esta situación se confirma, al observar, por una parte, que en condiciones de engorda sólo a pastoreo se obtuvieron R.C. del orden de 55,50/o, en canales de novillos de 28 y 30 meses, con 441 y 429 kg al beneficio, respectivamente (Schmitt, 1976), y de 52,40/o, en novillos con P.B. de 450 kg (Sully y Morgan, 1982); y que, por otra parte, Porte y otros (1984) asocian valores de R.C. bajos (50 a 550/o) con animales de mayor edad. En cambio, los R.C. de S e I fueron similares a los citados en la literatura (cuadros 4 y 5).

#### Índice Carnosidad Bruta (I.C.B.)

En E1, las canales de los novillos fueron más livianas que el promedio de canales de su misma longitud, siendo diferente a los valores obtenidos en el E2 y E3, donde las canales fueron más pesadas (Cuadro 6). En la modalidad S, las canales pesaron más que el promedio de canales de su misma longitud, en el segundo y tercer ciclo, no observándose diferencias significativas entre ambos ciclos. En cambio en la I, las canales fueron más livianas y tampoco fueron diferentes entre ciclos. En el segundo ciclo, se observó diferencia significativa entre el I.C.B. de S e I (Cuadro 6).

Pocos son los estudios nacionales sobre canales, que informan sobre los I.C.B. Para novillos de dos años y mayores, Vyhmeister y otros (1985), Schmitt (1976) y Porte y otros (1976), dan valores tan disímiles, que hacen difícil comentar los obtenidos en este estudio. Con respecto al I.C.B. obtenido en novillos menores de 20 meses (Cuadro 5), éste alcanza valores más cercanos al óptimo (O), cuando la engorda es de tipo intensivo, es decir a corral (Porte y otros, 1976). En cambio, en engordas a pradera, el I.C.B. se aleja del óptimo, haciéndose negativo, del orden de -21, según Schmitt (1976). En consecuencia, pareciera ser que los I.C.B. obtenidos en la modalidad I (Cuadro 6), corresponden a valores esperados, dadas las condiciones de engorda de esa alternativa.

#### Índice Carnosidad Neta (I.C.N.)

Esta variable se analizó estadísticamente para las modalidades y los ciclos indicados dentro del Cuadro 6. Las relaciones H.L.:E.G. fueron mayores a la composición ideal de 7:1, establecida por Yeates (1967), citado por Godoy y otros 1976, en todas las situaciones analizadas. Las más cercanas al ideal fueron las de E3, S2 e I1.

Sólo en la alternativa E se observó diferencia significativa entre el segundo y tercer ciclo. Diferencia significativa a favor de la alternativa S, sólo se observó en el segundo ciclo (Cuadro 6).

#### Area (A.L.) y Altura (H.L.) del ojo del lomo

Las medias para A.L., en las modalidades E y S fueron similares; en cambio, la media para H.L. de S fue superior a la de E. En el tercer ciclo, las medias para A.L. y H.L. fueron significativamente diferentes a las correspondientes al segundo ciclo (Cuadro 7).

Con respecto a los valores de A.L. informados por la literatura nacional revisada (cuadros 4 y 5), llama la atención que éstos son, en general, inferiores a los obtenidos en este estudio (Cuadro 7). Sólo en uno de los trabajos nacionales revisados, se cita una A.L. de 80,1 cm<sup>2</sup>, en novillos de 30 meses de edad (Schmitt, 1976). En la literatura extranjera revisada, los valores de A.L. tienden a ser superiores a los anteriormente citados, asemejándose algo a los obtenidos en este estudio, aunque no citan la edad de beneficio, lo que permitiría relacionar más estrechamente los tipos de novillos. Al respecto, se puede mencionar que en novillos de 471; 433 y 450 kg de P.B., la A.L. fue de 68,7; 62,6 y 73,2 cm<sup>2</sup>, respectivamente (Crockett, 1973, citado por CORFO, 1980; Sully y Morgan, 1982), y que en novillos con P.B. entre 378 a 338 kg, la A.L. fluctuó entre 72,3 a 54,5 cm<sup>2</sup> (Hentges y otros, 1973; Crockett, 1973 y Carpenter, 1973, todos citados por CORFO, 1980).

Con respecto a la H.L., Vyhmeister y otros (1985) obtuvieron 5,5 cm, en novillos de 26 meses con 447 kg al beneficio, siendo este valor inferior en más de 1 cm y en más de 2 cm, a los novillos de E y S, respectivamente.

#### Espesor de grasa (E.G.)

Este dependió del ciclo y de la modalidad, de tal manera que fue significativamente mayor en E3 con respecto a E2; en cambio, no se observó diferencia significativa entre el S2 y S3. En el segundo ciclo, el E.G. de E fue inferior al de S y en el tercero, las dos modalidades fueron similares (Cuadro 7).

El E.G. de los novillos de la E2 fue notoriamente más bajo que los medidos en novillos de pesos y edades similares al beneficio (Cuadro 4) y a los 0,83 y 0,60 cm medidos por Schmitt (1976), en novillos de 30 meses con 429 kg de P.B. y 28 meses con 441 kg de P.B., respectivamente.

### CONCLUSIONES

- En las modalidades de engorda probadas, especialmente en la Extensiva, las características de las ca-

**CUADRO 7. Area y altura del ojo del lomo y espesor de grasa subcutánea<sup>1</sup>****TABLE 7. Area and height of the eye muscle, and subcutaneous fat thickness**

Modalidades de engorda	CICLOS PRODUCTIVOS		Media/ modalidad
	Segundo	Tercero	
	Area del ojo del lomo (A.L.) (cm <sup>2</sup> ) <sup>2</sup>		
Extensiva (E)	59,8	86,7	73,2 a (73,9)
Semiextensiva (S)	63,3	93,8	78,6 a (77,7)
Media/ciclo	61,5 A	90,3 B	
	Altura del ojo del lomo (H.L.) (cm) <sup>3</sup>		
Extensiva (E)	5,5	7,8	6,7 a
Semiextensiva (S)	7,2	8,7	7,9 b
Media/ciclo	6,3 A	8,2 B	
	Espesor grasa subcutánea (E.G.) (cm) <sup>4</sup>		
Extensiva (E)	0,25 a A(0,32)	0,77 a B	
Semiextensiva (S)	0,87 b A	0,71 a A	

<sup>1</sup> Distintas letras minúsculas y mayúsculas indican diferencias estadísticas ( $P \leq 0,05$ ), entre medias de una misma columna y de una misma fila, respectivamente, dentro de cada variable. <sup>2</sup> Entre paréntesis, valores observados sólo cuando difirieron en más de 0,2 u. a los estimados. A.L. de I1 = 74,6 cm<sup>2</sup> (observado). <sup>3</sup> H.L. de I1 = 6,2 cm (observado). <sup>4</sup> Entre paréntesis, valores observados, sólo cuando difirieron en más de 0,05 cm a los estimados.

nales definidas por las variables evaluadas, sufren cambios importantes entre un ciclo productivo y otro. Bajo condiciones de engorda a pastoreo, más un aporte alimenticio, es difícil obtener animales con canales homogéneas a través de varios ciclos, dado que, por una parte, las variaciones interanuales en la disponibilidad de forraje que experimenta una pradera natural de secano son importantes y, por otra parte, estas variaciones hacen que el aporte alimenticio deba ser diferente entre un ciclo y otro, dificultando de una manera u otra la obtención de las metas de P.V. a través de las diferentes estaciones del año.

— Algunas variables evaluadas (especialmente R.C., A.L. y H.L., de todas o algunas alternativas de engorda) presentaron valores diferentes con respecto a los informados en la literatura para novillos Hereford

de edades y pesos al beneficio similares a los del presente estudio.

— Las canales de los novillos de las modalidades Extensiva y Semiextensiva presentaron I.C.N. mayores a 8:1 e I.C.B. mayores a cero, indicando canales muy poco engrasados, es decir, con más tejido muscular que adiposo. Las canales de los novillos de la modalidad Intensiva (en el primer ciclo), al presentar un I.C.N. mayor a 8:1 y un I.C.B. menor a cero, demostraría un grado de acabado no adecuado, tanto en la parte muscular como en la grasa.

— Las canales de los animales de las modalidades Semiextensiva y Extensiva presentaron una conformación y composición más adecuada.

## RESUMEN

Durante tres ciclos productivos, desde el destete, se criaron y engordaron novillos, bajo tres modalidades de engorda (extensiva (E), semiextensiva (S) e intensiva (I)), que diferían en los P.V. y edades finales (420 kg/29 meses; 400 kg/25 meses; y 380 kg/21 meses, respectivamente). Los novillos pastorearon una pradera natural durante todo el año, con niveles de suplementación variable, según la modalidad.

Los pesos de beneficio en E2, E3, S2 y S3 (454, 467, 452 y 432 kg, respectivamente) se lograron antes de las edades programadas. Los pesos programados en I, sólo se lograron a los 21 meses (397 y 341 kg en I1 e I2, respectivamente).

Los rendimientos netos, largos de canales frías, rendimientos centesimales (R.C.), índices de carnosidad

bruta (I.C.B.) y neta (I.C.N.) y espesores de grasa subcutánea, fueron estadísticamente diferentes, según el ciclo y la modalidad; los rangos fueron: 216–273 kg; 116–126 cm; 54,4–61,1<sup>o</sup>/o; – 12,4 a 15,6; 10:1–21:1; y 0,25–0,87 cm, respectivamente. La área (A. L.) y la altura (H.L.) de lomo fueron diferentes ( $P \leq 0,05$ ) para los dos ciclos analizados; en cambio, sólo la H.L. de S (7,9 cm) fue mayor ( $P \leq 0,05$ ) que la de E. Algunas variables (especialmente R.C., A.L. y H.L.),

en todas o algunas modalidades, presentaron valores diferentes a los informados en la literatura para novillos similares a los del estudio.

La conformación (I.C.B.), conjuntamente con la composición (I.C.N.) de las canales de E y S, indicaron una proporción menor de tejido graso con respecto al muscular; en cambio, las de I indicaron un grado de acabado no adecuado.

#### LITERATURA CITADA

- CORFO—Corporación de Fomento de la Producción. 1980. Utilización de hibridismo en la producción de carne bovina. Chile, Corfo, Gerencia de Desarrollo. A.A. 80/98. 262 p.
- GODOY F., M.; SILVA L., E.; MORALES, M.A.; PORTE F., E. y RAMIREZ M., R. 1976. Tablas nacionales de calificación objetiva de canales de novillos según técnicas de Yeates. Depto. Ganadería y Producción Pratense. Fac. Agronomía, U. de Chile—Gerencia "Socoagro Lo Valledor". Santiago. Desplegable. sp.
- OVALLE, C.; AVENDAÑO, J. y RUIZ, I. 1983. Sistemas de producción de carne con novillos Hereford en pradera natural de la región Mediterránea subhúmeda. I. Comportamiento animal. Agricultura Técnica (Chile) 43 (1): 1–11.
- OVALLE, C.; AEDO, N. y AVENDAÑO, J. 1983. Sistemas de producción de carne con novillos Hereford en pradera natural de la región Mediterránea subhúmeda. II. Análisis económico. Agricultura Técnica (Chile) 43 (1): 21–26.
- PORTE F., E. 1965. Producción y rendimiento de carne de novillos Hereford y Holandés. Santiago, U. de Chile, Facultad de Agronomía, Est. Exp. Agronómica, Boletín Técnico Nº 20, 21 p.
- PORTE F., E. 1967. Engorda de ganado bovino en zonas de secano. Depto. de Producción Animal, Est. Exp. Agronómica, U. de Chile. Trabajo presentado a las Jornadas de Producción Animal, Chillán, 20/27/sept/1967. Mimeografiado. 13 p.
- PORTE F., E. 1977a. Proceso de Engorda. En: Porte F., E. (Ed.) Producción de carne bovina. Santiago, Ed. Universitaria. p: 200–204.
- PORTE F., E. 1977b. Rendimientos y cortes de carne. En: Porte F., E. (Ed.) Producción de carne bovina. Santiago, Ed. Universitaria. p: 299–311.
- PORTE F., E. y GODOY F., M. 1977. Evaluación de la canal. En: Porte F., E. (Ed.) Producción de carne bovina. Santiago, Ed. Universitaria. p: 290–298.
- PORTE F., E.; MAGOFKE S., J.C.; RAMIREZ M., R. y PODLECH J., J. 1976. Indices productivos en el ganado Hereford del rebaño experimental de la Universidad de Chile. Fac. de Agr. U. de Chile. Miemografiado. 29 p.
- PORTE F., E.; MANSILLA M., A.; LOPEZ G., E. y COQUELET M., P. 1984. Características de canal y sus correlaciones en bovinos Hereford. Avances en Producción Animal (Chile) 9 (1 y 2): 121–132.
- RAMIREZ M., R. 1977. Producción de carne con razas especializadas en la zona de pluviometría limitada. En: Porte F., E. (Ed.) Producción de carne bovina. Santiago, Ed. Universitaria. p: 205–227.
- RAMIREZ M., R.; PORTE F., E. y BEJARES S., P. 1980. Engorda a corral de novillos Hereford usando diferentes niveles de melaza en raciones de engorda con coseta y urea. Resúmenes de 5ª Reunión Técnica Anual de la Sociedad Chilena de Producción Animal, Chillán, Chile. p: 55.
- SCHMITT M., J. 1976. Antecedentes productivos y características de la canal de novillos Hereford. INIA, Est. Exp. Kampenaike. Publicación periódica Nº 4. 15 p.
- SULLY, R.J. and MORGAN, J.H.L. 1982. The influence of feeding level and type of feed on the carcasses of steers. Aust. J. Agric. Res. 33: 721–729.
- VYHMEISTER B., H.; VILCHES V., H.; WERNLI K., C.; SQUELLA N., F.; PEDRAZA G., C.; RODRIGUEZ S., D.; CREMPIEN L., C.; CHACON S., A. y LOPEZ M., J.E. 1985. Comparación de tres sistemas de producción de carne con bovinos Hereford en el secano costero Mediterráneo Central, utilizando pradera natural y/o sembrada con o sin cultivos agrícolas. Informe Técnico 1984–1985, Área Producción Animal, Est. Exp. La Platina, INIA. p: 281–329.