

# EVALUACION DE UN SISTEMA DE PRODUCCION DE BOVINOS DE CARNE Y OTRO DE OVINOS EN LA PRECORDILLERA DE ÑUBLE. I. PRODUCCION PRIMARIA Y SECUNDARIA<sup>1</sup>

## Evaluation of a beef cattle and a sheep production system in the Ñuble Andean foothills. I. Primary and secondary production

Ignacio Ruiz N.<sup>2</sup>, Germán Klee G.<sup>3</sup>, Patricio Soto O.<sup>4</sup>, Amarilis Ulloa N.<sup>4</sup>

### SUMMARY

At the foothills of the "Cordillera de Los Andes", in the province of Ñuble, a beef cattle and a sheep production system were evaluated during three consecutive seasons. For both systems the main feeding source was a sub-clover pasture.

The following parameters were measured: meat production/hectare/year for bovines; meat-wool/ha/year for sheep; also, for the bovine system the available dry matter in the pasture was measured.

In the beef cattle system, live weight output per hectare showed a progressive increase through the periods (87.0, 110.3, and 135.5 kg L.W./ha/year, successively). The sheep system produced 91.5, 139.7, and 202.3 kg L.W./ha/year, in the successive periods. Between the first and third cycle, wool production varied from 13.8 to 25.2 kg/ha/year.

Pasture availability under grazing reached a maximum value of 1 ton D.M./ha in the spring; during the winter months, values were below 0.5 ton D.M./ha.

### INTRODUCCION

La Precordillera Andina de la zona centro-sur, abarca aproximadamente una superficie de 1.000.000 ha, correspondiendo a la provincia de Ñuble 260.000 ha (Rodríguez, 1959), de las cuales las praderas ocupan aproximadamente el 50%o, con 70%o de pradera natural, 21%o de pradera de trébol subterráneo y 9%o de otro tipo de praderas (INIA, 1977).

En esta zona, los rubros bovinos de carne y ovinos son las principales alternativas. Lamentablemente la producción ganadera es bastante deficiente. Es así

como encuestas realizadas en el área (INIA, 1977) indican que las producciones anuales de carne no superan los 35 kg/ha, en ovinos, y los 28 kg/ha, en bovinos; las praderas soportan una carga animal inferior a 0,3 U.A./ha. Sin embargo, los antecedentes iniciales existentes sobre evaluación de recursos forrajeros, indican que la producción animal en el área podría ser incrementada 3 a 5 veces (Ruiz y otros, 1979).

El objetivo del presente estudio ha sido establecer y evaluar biológica y económicamente un sistema de producción de bovinos de carne y otro de ovinos, en la Precordillera de Ñuble, utilizando una pradera de trébol subterráneo como principal recurso en la alimentación del ganado. La evaluación económica se presentará en la Parte II de este trabajo.

### MATERIALES Y METODOS

El estudio se llevó a cabo en el fundo "La Montaña", comuna de San Fabián, provincia de Ñuble, VIII Región.

<sup>1</sup> Recepción de originales: 27 de agosto de 1982.

<sup>2</sup> Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Casilla 5427, Santiago, Chile.

<sup>3</sup> Subestación Experimental Humán, (INIA), Casilla 767, Los Angeles, Chile.

<sup>4</sup> Estación Experimental Quilamapu (INIA), Casilla 426, Chillán, Chile.

### Sistema bovino

Se utilizaron animales de raza Hereford de diferentes edades, existentes en el predio, simulando un rebaño estabilizado de carácter comercial. Los ciclos evaluados fueron los siguientes:

1er ciclo : 10 de abril de 1978 a 20 de abril de 1979  
2do ciclo : 21 de abril de 1979 a 17 de abril de 1980  
3er ciclo : 18 de abril de 1980 a 9 de abril de 1981

La superficie total del sistema fue de 65,0; 59,2 y 65,0 ha para cada uno de los ciclos, respectivamente. Se trabajó en una pradera de trébol subterráneo (*Trifolium subterraneum*) cv. Mount Barker, de 15 años.

La fertilización anual de mantención de la pradera se realizó en otoño, previo análisis de suelo, con 81 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha, 30 kg N/ha, 40 kg K<sub>2</sub>O/ha y 16 kg S/ha, para el 1er ciclo; en el segundo, sólo se aplicó 70 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha y en el tercero, no se efectuó esta práctica. Estos cambios en la fertilización obedecen, especialmente, a razones de costo, ya que no parecía ser rentable fertilizar al óptimo biológico durante cada año; la idea básica fue fertilizar alto el primer año, reducir en el segundo y no hacerlo en el tercero.

La superficie se dividió en sectores: vaca ternero, vaquillas, novillos y de cosecha. La proporción de los diferentes sectores varió un tanto entre las temporadas, por motivo de ajustes de carga. Cada sector se manejó en pastoreo continuo, o sea no hubo subdivisión de potreros y los animales permanecieron durante las tres temporadas en el mismo lugar.

Durante el primer y segundo ciclo se cosechó, como heno, un 18,5 y 27,4% de la superficie de pradera. La menor superficie durante el primer ciclo obedece solamente a que las precipitaciones impidieron una mayor cantidad cosechada. Después de cada cosecha se pastoreó el rastrojo remanente. La superficie exac-

ta para cada tipo de animal se calculó considerando la producción de heno, el tiempo de suplementación y las pérdidas del forraje al ser suministrado.

Durante el primer ciclo se complementó la ración de heno con 1,9 ton de m.s. de melaza y 0,6 ton de m.s. de afrecho de raps, por un lapso de 70 días, cantidades que no se consideraron en el cálculo de la producción por hectárea del sistema. Además, se proporcionó una mezcla mineral de harina de hueso y sal, en proporción de 2:1.

La composición del rebaño para cada ciclo se indica en el Cuadro 1. La carga por hectárea se varió en los últimos 2 ciclos, de acuerdo al comportamiento observado, tanto en el ganado, como en la pradera.

Al finalizar el segundo ciclo, se incluyeron algunas importantes innovaciones, que influirían durante el tercer ciclo: 1) no se conservó forraje, pero se anexaron 2,0 ha de rastrojo de trigo, en el período 15 marzo–18 abril 1980. Para fines de cálculos, la superficie de rastrojo fue incluida en su totalidad en el 2do. ciclo. La razón de tal modificación obedece a dos motivos: por una parte se clarificó que la cosecha de forraje resultaba de un costo muy elevado; por otra parte, es una práctica común en el lugar sembrar, cada 3–4 años, trigo sobre pradera de trébol subterráneo; 2) no se fertilizó la pradera, por las razones de costo ya señaladas previamente; 3) la carga fue menor que en períodos previos, a fin de aminorar el efecto de no cosechar forraje.

El período de encaste de vacas y vaquillas, durante el primer ciclo, fue del 1º de diciembre de 1977 al 8 de marzo de 1978; para el segundo, del 15 de noviembre de 1978 al 15 de enero de 1979, y para el tercero, del 15 de noviembre de 1979 al 15 de enero de 1980.

El módulo fue diseñado para trabajar con 100% de vientres preñados, de tal manera que las vacas no ges-

**CUADRO 1. Composición del rebaño Hereford al inicio del experimento, durante el período de pariciones y al destete de cada ciclo**

**TABLE 1. Composition of the Hereford herd at the beginning of the experiment and during the calving and weaning seasons of each cycle**

Tipo de animal	Edad	Inicio			Parición			Destete		
		ciclos			ciclos			ciclos		
		1º	2º	3º	1º	2º	3º	1º	2º	3º
Vacas	3–7 años	34	24	24	28	24	24	28	24	24
Vaquillas	18–30 meses	11	7	7	10	7	7	10	7	7
Vaquillas	6–18 meses	12	7	9	10	7	9	10	7	9
Novillos	6–18 meses	9	11	11	9	10	11	9	10	11
Terneras	6–7 meses	---	---	---	15	10	13	14	10	13
Terneros	6–7 meses	---	---	---	13	12	11	13	12	11

tantes, fueran reemplazadas por vaquillas preñadas. El reemplazo anual fue del orden del 25% de la masa total de vientres.

El rebaño fue sometido a un manejo sanitario que consideró vacunas, desparasitaciones, pruebas de Huddleson y tuberculina, en vacas, vaquillas de reemplazo y machos reproductores. Además, se realizaron pruebas de fertilidad pre-encaste, en toros y palpación post-encaste de vacas y vaquillas.

En forma periódica, normalmente cada 4 semanas, se controló el peso de los animales adultos y el peso desde nacimiento a destete en terneros.

### Sistema ovino

Contiguo al sector bovino, se mantuvo un ensayo con ovinos. Se controlaron tres ciclos productivos:

- 1er ciclo : 12 de diciembre de 1977 a 27 de diciembre de 1978
- 2do ciclo : 28 de diciembre de 1978 a 25 de diciembre de 1979
- 3er ciclo : 26 de diciembre de 1979 a 24 de diciembre de 1980

Comparado con el sistema bovino, hay cierto desfase de fechas, pero los tres ciclos productivos corresponden a las mismas temporadas. Se usaron animales Corriedale, por ser la única raza existente en el predio.

La pradera utilizada fue del mismo tipo que las del sistema bovino. La fertilización anual también fue igual. La superficie usada fue 10,0; 7,8 y 6,6 ha para cada uno de los ciclos, respectivamente. El área fue dividida en tres potreros iguales, dejándose uno para cosecha de heno durante los dos primeros ciclos. El pastoreo se realizó usando dos potreros en forma alterna, pero rezagando uno para el período de encaste.

La composición del rebaño se indica en el Cuadro 11. La carga se varió entre los ciclos, de acuerdo al comportamiento de los animales y de la pradera. En general, se vio que la carga inicial era muy baja, por lo cual se incrementó en la segunda y tercera temporada.

La suplementación invernal se eliminó en el tercer ciclo, porque siendo muy cara la cosecha, no había un efecto claro en el ganado.

El período de encaste se realizó, en el primer ciclo, desde el 1º de marzo al 15 de abril de 1978; en el siguiente, desde el 14 de marzo al 2 de mayo de 1979 y en el tercero, desde el 20 de marzo al 9 de mayo, utilizándose un 5% de carneros Corriedale. El reemplazo anual fue del orden de 25%. Las corderas sobrantes fueron destetadas y vendidas a los 4 meses.

Con el propósito de mejorar la eficiencia del sistema, en el tercer ciclo se procedió a la sincronización de estros, mediante el uso de esponjas impregnadas con medroxy progesterona. Esta práctica se inició el 4 de marzo y se mantuvo 15 días; luego se retiró las esponjas, para iniciar el encaste.

Todos los animales fueron pesados normalmente cada 4 semanas. En el caso de los corderos y borregas, se efectuó, además, pesaje al nacimiento y destete. En el caso de las ovejas, éstas se pesaron también después del parto.

### Evaluación de la producción de forraje

La evaluación de forrajes sólo se realizó en el sistema bovino.

- a. Disponibilidad de forraje acumulado en exclusiones: En los tres ciclos de producción bovina, se midió en exclusiones anuales la disponibilidad de forraje acumulado, mediante muestreo periódico. Estas exclusiones (3) se ubicaron en los sectores vaca-ternero, vaquillas y novillos. Cada año, las exclusiones se cambiaron de lugar, pero dentro del mismo sector.

Durante el primer ciclo productivo, se establecieron las exclusiones en abril de 1978, subdivididas en 12 parcelas de 2 x 6 m c/u. En cada subdivisión, se cosecharon dos muestras de 1 m<sup>2</sup>, a partir de agosto de 1978 y hasta abril de 1979, con una periodicidad variable, pero que normalmente fue de 2 semanas, en la época de crecimiento activo, y de 4 semanas, en otros períodos. Se determinó producción de forraje verde, contenido de materia seca y composición botánica en cada oportunidad. En el segundo ciclo, las exclusiones se controlaron a partir de septiembre de 1979, pero debido al corto período de rezago, no se obtuvo la información suficiente en número de muestras y producción de forraje. En el tercero, las evaluaciones se iniciaron a partir de abril de 1980.

- b. Disponibilidad de forraje bajo pastoreo: La estimación de la disponibilidad de forraje bajo pastoreo, se realizó mediante muestreos de los potreros de vacas, vaquillas y novillos. En cada oportunidad, se tomaron 25 muestras de 0,5 m<sup>2</sup> en el sector vacas y 10 muestras en los sectores vaquillas y novillos. Las fechas de muestreo se hicieron coincidir, en lo posible, con épocas importantes en el ciclo animal, tales como: parición, encaste, destete y último tercio de preñez.

- c. Disponibilidad de rastrojo de trigo: En el inicio del tercer ciclo, se usó una superficie adicional de 2 ha de rastrojo de trigo para todo el sistema bovino. El rastrojo se utilizó durante 35 días (15 de marzo al 18 de abril de 1980). Antes que los animales entraran a pastorear, se tomaron 15 muestras de 0,5 m<sup>2</sup> en el

sector, para determinar la disponibilidad de m.s./ha, de caña de trigo y de plantas naturales.

## RESULTADOS Y DISCUSION

### Sistema bovino

La composición del rebaño se presenta en el Cuadro 1. La carga animal fue un tanto elevada durante el primer ciclo, por lo cual se ajustó a las condiciones de producción de la pradera en los ciclos sucesivos.

a. Sector vaca—ternero: La producción de los ciclos tuvo un incremento de 15% anual. Sin embargo, es inferior a la lograda en la precordillera de Biobío (INIA, 1980), que alcanzó a 205,2 kg P.V./ha/año, trabajando con una carga promedio anual de 0,86 U.A./ha/año.

El P.V. al destete en terneros y terneras alcanzó los valores indicados en el Cuadro 2. Los mejores pesos obtenidos por las terneras en el último ciclo, pueden atribuirse al aumento de producción de forraje del sistema, a un mejor desarrollo de las vacas madres (Figura 1) y a una época de parición adecuada, en relación a la disponibilidad de forraje de la pradera.

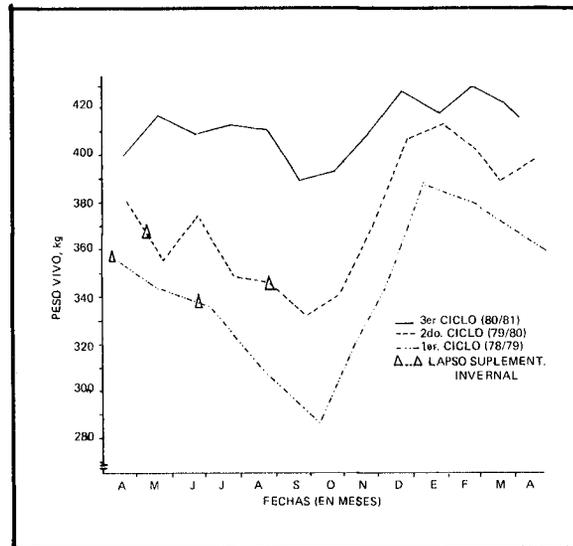
Los resultados obtenidos en relación a porcentaje de pariciones, terneros destetados y mortalidad de éstos, pueden considerarse como buenos, de acuerdo a las normas de juzgamiento señaladas por de Alba (1964). Se destacan los altos promedios obtenidos en porcentaje de pariciones y terneros destetados (Cuadro 3).

En el último ciclo, no se suministró heno en invierno, dadas las condiciones satisfactorias del ganado al inicio y durante este período (Cuadro 4). La utilización

**CUADRO 2. Resultados generales obtenidos en sector vaca—ternero durante tres ciclos (kg)**

**TABLE 2. General results fo the cow—calf section during three cycles (kg)**

	Ciclos Animales		
	1º	2º	3º
P.V. inicial vacas	357	381	400
P.V. final vacas	361	399	417
P.V. inicial terneros	26	26	28
P.V. terneros al destete	151	182	200
Ganancia diaria terneros	0,47	0,76	0,83
P.V. inicial terneras	25	24	27
P.V. terneras al destete	142	180	184
Ganancia diaria terneras	0,45	0,74	0,78



**FIGURA 1. Variación de P.V. de las vacas de 3—7 años, durante tres ciclos.**

**FIGURE 1. Changes in the live weight of 3—7 years old cows, during three cycles.**

**CUADRO 3. Indices reproductivos durante los diferentes ciclos (%o)**

**TABLE 3. Reproductive performance during the different cycles (%o)**

	Ciclos Animales		
	1º	2º	3º
Vacas preñadas	90,9	89,2	78,2
Vaquillas preñadas	80,0	60,0	100,0
Hembras muertas	5,4	2,6	0,0
Pariciones :			
Hembras paridas	87,5	95,8	100,0
Mortalidad terneros	3,5	4,5	0,0
Destete :			
Terneros destetados (base hembras paridas)	96,4	95,6	100,0

de rastrojo de trigo mostró ser una buena práctica, puesto que disminuyó la necesidad de conservar forraje de las praderas (Cuadro 5). Consideraciones económicas aconsejarían afinar este tipo de manejo y complementarlo con el almacenamiento de reservas energéticas de las vacas Hereford, para evitar la suplementación invernal de ellas.

Con el rastrojo de trigo se obtuvieron leves aumentos de P.V. en los animales (Cuadro 5), lo que permitió reducir la crisis de verano que afecta a la precordillera de Ñuble y, a la vez, permite el rezago de la pradera a principios de otoño.

**CUADRO 4. Suplementación invernal y necesidades de forrajes del sector vaca—ternero**  
**TABLE 4. Winter feeding and roughage requirements of the cow—calf section**

	CICLOS ANIMALES <sup>1</sup>	
	1º	2º
Días período	77	120
Animales, cabezas	32	26
Suministro heno, promedio diario, kg	4,5	4,5
Suministro heno/animal/temporada, kg	346,5	540
Pérdida de forraje (10 <sup>o</sup> /o)	1.109	1.584
Total de necesidades de heno, kg <sup>2</sup>	12.195	17.424
Producción de heno, ton/ha	1,9	1,9
Superficie necesaria, ha <sup>3</sup>	6,4	9,2

<sup>1</sup> En el 3er ciclo los animales no se suplementaron.

<sup>2</sup> Se asume que las necesidades totales de heno del grupo consideran un 10<sup>o</sup>/o de pérdidas sobre el total de heno suministrado.

<sup>3</sup> La superficie necesaria está calculada en base a la producción y pérdida de heno y a su consumo.

**CUADRO 5. Comportamiento animal durante el período de utilización de rastrojo de trigo**

**TABLE 5. Performance of the herd when on the wheat stubble**

	Vacas	Vaquillas		Novillos
		6—18 ms.	18—30 ms.	
Días período (15/3 — 18/4/80)	35	35	35	35
Superficie, ha	1,30	0,15	0,15	0,42
Nº cabezas	30	7	7	10
P.V. inicial, kg	392	232	374	258
P.V. final, kg	399	248	402	268
Variaciones diarias, kg	0,20	0,46	0,80	0,29

b. Sector vaquillas: La carga promedio anual durante el primer ciclo fue muy alta (1,76 vaq./ha), para las condiciones iniciales del experimento y debió reducirse en los ciclos posteriores (Cuadro 6).

Este trabajo se inició cubriendo las vaquillas a los dos años de edad, para obtener el primer parto a los 3 años. A partir del segundo ciclo, se observó que era factible alcanzar P.V. de cubierta alrededor de los 15 meses de edad, debido al adecuado peso de destete de las terneras y su posterior desarrollo (Cuadro 6, Figura 2). En este aspecto, cabe destacar que las vaquillas, durante el tercer ciclo, alcanzaron un peso promedio de 282 kg, a los 15 meses de edad.

La producción del sector se incrementó de 46,4 a 129,0 kg P.V./ha, entre el primer y tercer ciclo; igualmente, la ganancia por animal subió de 26,4 kg, en el primer ciclo, a 97,2 kg en el último. Este aumento fue inferior a lo obtenido por INIA (1980) en la precordillera

de Biobío; ello, posiblemente, se debió a que las primeras vaquillas facilitadas por el agricultor, para el primer y segundo ciclo, no alcanzaron un desarrollo normal para su edad.

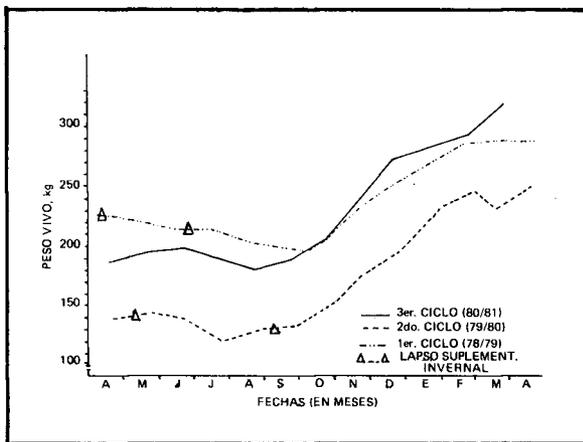
Durante el tercer ciclo (Cuadro 7), no se proporcionó suplementación invernal, debido al suficiente forraje de las praderas, que habían estado rezagadas en el período que se usó el rastrojo de trigo, y al estado satisfactorio de los animales, al inicio y durante el período invernal.

c. Sector novillos: La carga animal en el sector novillos, prácticamente, no tuvo modificaciones en los tres ciclos, mientras que el peso de los novillos para venta fue en aumento paulatino hacia el tercer ciclo, obteniéndose a los 18 meses de edad, un peso vivo de 320 kg (Cuadro 8). La ocurrencia de este incremento se atribuye principalmente al mejoramiento de la pradera.

**CUADRO 6. Resultados generales en el sector vaquillas, durante tres ciclos analizados****TABLE 6. General results of the heifer section during the different cycles**

	CICLOS ANIMALES		
	1º	2º	3º
Días período	377	363	351
P.V. inicial (6 ms), kg	299 <sup>1</sup>	142	184
Ganancia diaria 6–18 ms, kg	0,18	0,36	0,36
P.V. inicial (18 ms), kg	254 <sup>1</sup>	248	310
P.V. final (30 ms), kg	347	402	379
Ganancia diaria 18–30 ms, kg	0,30	0,32	0,30
Ganancia por animal/año, kg	26,4	81,6	97,2

<sup>1</sup> No corresponde el peso a la edad; son animales nacidos fuera del sistema y facilitados por el predio.



**FIGURA 2. Variación de P.V. de las vaquillas desde los 6 a 18 meses, durante tres ciclos.**

**FIGURE 2. Changes in the live weight of heifers from 6 to 18 months old, during three cycles.**

Utilizando ganado Hereford, que pastoreó trébol subterráneo y se suplementó con heno durante el invierno, en la precordillera de Biobío se obtuvo novillos de 361 kg a los 18 meses de edad, alcanzando una producción anual de 237 kg de P.V./ha (INIA, 1980).

La producción anual, durante los ciclos analizados, fue de 57,2; 97,0 y 122,0 kg/ha (Cuadro 8, Figura 3). En este incremento de la producción parecen haber jugado un rol de importancia los mayores pesos de destete logrados en las últimas dos temporadas de estudio.

La necesidad de heno para el primer y segundo ciclo se indica en el Cuadro 9.

d. Producción anual del sistema bovino para los tres ciclos analizados: La producción promedio de P.V. anual del sistema, considerando todos los sectores, fue de 87,0; 110,3 y 135,5 kg/ha para el primer, se-

**CUADRO 7. Suplementación invernal y necesidades de forraje del sector vaquillas****TABLE 7. Winter feeding and roughage requirements of the heifer section**

	Ciclos Animales <sup>1</sup>	
	1º	2º
Días período	77	120
Animales, cabezas	33	14
Suministro total heno, kg	6.969	6.314
Suministro heno promedio diario, kg	3,5	3,8
Suministro heno/animal/temporada, kg	269	456
Pérdidas de forraje (100/o)	696	631
Total necesidades de heno, kg <sup>2</sup>	7.665	6.945
Producción de heno, ton/ha	1,9	1,9
Superficie de cosecha necesaria, ha <sup>3</sup>	4,0	3,6

<sup>1</sup> En el 3er ciclo las vaquillas no se suplementaron.

<sup>2</sup> Se asume que las necesidades totales de heno del grupo incluy en un 100/o de pérdidas sobre el total de heno suministrado.

<sup>3</sup> La superficie necesaria está calculada en base a la producción y pérdida de heno y a su consumo.

gundo y tercer ciclo, respectivamente. (Cuadro 10). El incremento anual fue de 200/o entre un ciclo y otro. La duración del estudio, no permitió determinar cuál sería la productividad máxima factible de alcanzar para dichas condiciones; es probable que la tendencia de incremento positivo se mantuviera más allá del término de este trabajo.

El mejoramiento de la producción desde el 1er al 3er ciclo, puede obedecer a varias razones, entre otras a: un mejor manejo general del rebaño; una carga muy elevada en el primer ciclo respecto a los dos siguientes; una mejor distribución de lluvias, especialmente lluvias más tardías, en primavera, durante los últimos 2 ciclos, que favorecieron el desarrollo de la pradera; el uso de rastrojo de trigo durante el inicio del tercer ciclo, que permitió una mejor disponibilidad de fo-

**CUADRO 8. Suplementación invernal y necesidades de forraje del sector novillos**

**TABLE 8. Winter feeding and roughage requirements of the steer section**

	Ciclos Animales <sup>1</sup>	
	1º	2º
Días período	77	120
Animales, cabezas	14,0	11,2
Suministro total heno, kg	3.360	5.786
Suministro heno, promedio diario, kg	3,1	4,3
Suministro heno/animal/temporada, kg	240	517
Pérdidas de forraje (100/o)	336	579
Total necesidades de heno, kg <sup>2</sup>	3.696	6.364
Producción de heno, ton/ha	1,9	1,9
Superficie de cosecha necesaria, ha <sup>3</sup>	2,0	3,4

<sup>1</sup> En el 3er ciclo no se suplementaron los novillos.  
<sup>2</sup> Se asume que las necesidades totales de heno del grupo, consideran un 100/o de pérdidas sobre el total de heno suministrado.  
<sup>3</sup> La superficie de cosecha necesaria está calculada en base a la producción y pérdida de heno y su consumo.

**CUADRO 9. Resultados generales en sector novillos durante tres ciclos**

**TABLE 9. General results of the steer section during three cycles**

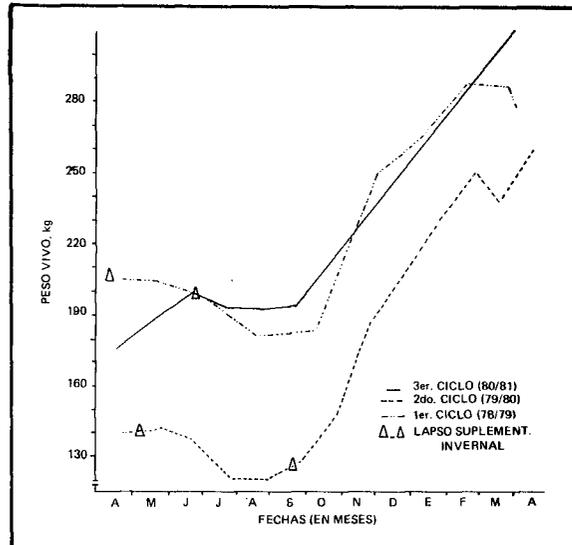
	Ciclos Animales		
	1º	2º	3º
Días período	370	363	351
P.V. inicial (6 ms), kg	217 <sup>1</sup>	150	187
P.V. final (18 ms), kg	288 <sup>1</sup>	268	320 <sup>2</sup>
Ganancia diaria 6-18 ms, kg	0,22	0,33	0,38
Ganancia/ animal/año, kg	71,1	105,3	132,8

<sup>1</sup> No corresponde el peso a la edad; son animales nacidos fuera del sistema y facilitados por el predio.  
<sup>2</sup> En este ciclo se retiraron los novillos poco antes de cumplir los 18 meses de edad (octubre 1980). Se estimó el P.V. final, según la ganancia diaria que alcanzaron durante el último período.

**CUADRO 10. Resumen de los tres ciclos en el sistema de producción bovina**

**TABLE 10. Summary of the three cycles, in the beef production system**

	1er. ciclo				2do. ciclo				3er. ciclo			
	Vaca-Ternero	Vaquillas	Novillos	Total	Vaca-Ternero	Vaquillas	Novillos	Total	Vaca-Ternero	Vaquillas	Novillos	Total
Superficie pastoreo, ha	25,8	7,6	7,6	41,0	25,8	7,6	7,6	41,0	41,0	12,0	12,0	65,0
Superficie rastrojo, ha	---	---	---	---	1,3	0,3	0,4	2,0	---	---	---	---
Superficie cosecha necesaria, ha	6,4	4,0	2,0	12,4	9,2	3,6	3,4	16,2	---	---	---	---
Carga promedio, cab./ha/año	0,69	1,76	0,93	---	0,73	0,98	0,92	---	0,67	1,08	0,92	---
Prod. anual vendible, kg P.V./ha	108,0	46,4	57,2	87,0	123,9	80,3	97,0	122,0	142,9	129,1	122,0	135,5



**FIGURA 3. Variación de P.V. de los novillos desde los 6 a 18 meses, durante tres ciclos.**

**FIGURE 3. Live weight variation of steers from 6 to 18 months old, during three cycles.**

rraje "in situ" al inicio de las lluvias. Especialmente es destacable el hecho de mejorar la producción en la tercera temporada, cuando no se fertilizó la pradera, ni se cosechó forraje para suplementar en invierno.

**Sistema ovino**

La composición del rebaño se presenta en el Cuadro 11. La carga animal se ajustó a partir del primer ciclo de acuerdo a la disponibilidad de forraje de la pradera. Es apreciable el aumento gradual de la carga animal, llegando a 5,8 ovejas/ha/año en el tercer ciclo (Cuadro 12). También destaca el aumento del peso vivo final de ovejas y borregas de reemplazo, a través de los ciclos, lo cual se puede atribuir a la condición y manejo de las pasturas y animales.

**CUADRO 11. Composición del rebaño ovino durante los tres ciclos****TABLE 11. Composition of the flock during the three cycles**

Tipo de Animal	Edad	Encaste			Parición			Destete		
		Ciclos			Ciclos			Ciclos		
		1º	2º	3º	1º	2º	3º	1º	2º	3º
Ovejas	2–4 años	31	31	39	29	31	38	29	31	38
Borregas	1–2 años	9	8	11	9	8	11	9	8	11
Borregas	0–4 meses	–	–	–	19	14	21	18	13	20
Corderos	0–4 meses	–	–	–	9	17	18	9	16	15

**CUADRO 12. Resultados generales en el sistema ovino durante tres ciclos****TABLE 12. General results of the sheep system during three cycles**

	CICLOS ANIMALES		
	1º	2º	3º
Días período	382	363	365
Superficie del sector, ha	10	7,8	6,6
Carga, oveja/ha/año	3,1	4,0	5,8
Carga, borrega/ha/año	1,0	1,0	1,6
P.V. inicial, oveja, kg	51	48	53
P.V. final, oveja, kg	48	53	56
Ganancia anual/oveja, kg	–3	5	3
P.V. inicial, borregas reemplazo, kg	30	30	34
P.V. final, borregas reemplazo, kg	39	46	52
Ganancia anual/borrega reemplazo, kg	9	16	18
Días nacimiento a destete, corderos	135	133	129
P.V. nacimiento, corderos, kg	4,9	4,1	3,0
P.V. destete, corderos, kg	34,5	35,2	31,1
Aumento diario, corderos, kg	0,22	0,24	0,22
Corderos destetados	9	16	15
Corderas destetadas	18	13	20
P.V. nacimiento, corderas, kg	4,1	4,0	3,1
P.V. destete, corderas, kg	26,8	32,1	29,2
Aumento diario, corderas, kg	0,17	0,21	0,20

El P.V. de corderos y corderas al destete (4 meses), disminuyó en el tercer ciclo, lo que se atribuye al aumento de la carga para obtener mayor número de corderos destetados, de menor peso individual, pero con una mayor producción de carne/hectárea (Cuadro 12).

Los índices reproductivos obtenidos (Cuadro 13), según normas para juzgar la eficiencia reproductiva de la raza Corriedale (Jaramillo, 1979), concuerdan con los estándares de la raza.

Los índices de fertilidad y corderos destetados son inferiores a los obtenidos por INIA (1980), en trabajos realizados en Biobío, usando pradera de trébol subterráneo y ovejas de la raza Romney March.

Esta diferencia parece obedecer a características raciales, ya que la raza Romney March es de mayor fertilidad y porcentaje de mellizos al parto. Sin embargo, estos índices productivos y reproductivos, obtenidos con la raza Corriedale, pueden considerarse como una alternativa promisoriosa para la precordillera andina de la zona centro-sur.

La alta mortalidad de corderos durante el tercer ciclo (10,20/o), se debió a la presencia de depredadores, principalmente caninos.

a. Suplementación invernal: En el período invernal se suplementó diariamente con heno, cosechado de la misma pradera, en una cantidad aproximada de 1 kg/

**CUADRO 13. Indices reproductivos en el sistema ovino durante los tres ciclos**  
**TABLE 13. Reproductive performance in the sheep system during the three cycles**

	CICLOS ANIMALES					
	1º		2º		3º	
	Nº	o/o	Nº	o/o	Nº	o/o
Ovejas iniciales	31	---	31	---	38	---
Ovejas encastadas	31	---	31	---	38	---
Ovejas paridas (sobre encastadas)	28	90,3	29	93,6	35	92,1
Ovejas secas (sobre encastadas)	1	3,2	2	6,4	3	7,8
Ovejas muertas (sobre iniciales)	2	6,4	0	---	1	2,6
Partos únicos (sobre ovejas paridas)	28	100	27	93,1	92	91,4
Partos dobles (sobre ovejas paridas)	0	---	2	6,4	2	5,8
Partos triples (sobre ovejas paridas)	0	---	0	---	1	2,8
Corderos nacidos (sobre ovejas encastadas)	28	90,3	31	100	39	102,6
Corderos destetados (sobre iniciales vivos)	27	96,4	29	93,6	35	89,7
Corderos destetados (sobre ovejas encastadas)	27	87,1	29	93,6	35	92,2
Mortalidad de corderos (sobre nacidos vivos)	1	3,6	2	6,4	4	10,2

oveja, durante 90 y 60 días del primer y segundo ciclo, respectivamente (Cuadro 14). No fue necesario suplementar en el tercer ciclo, por presentarse adecuadas disponibilidades de forraje en la pradera.

b. Producción anual de carne y lana: En el Cuadro 15 se aprecia el notable aumento de carne y lana en el tercer ciclo, donde alcanzó cifras levemente inferiores a las obtenidas por INIA (1980) en la precordillera de Biobío, usando ovinos Romney March y praderas de trébol subterráneo.

**Evaluación de la producción y disponibilidad de forraje.**

a. Disponibilidad de forraje acumulado en exclusión: En la Figura 4, se presenta la acumulación de m.s. de la pradera rezagada a partir del 1º de abril de 1978, en la cual se realizaron muestreos periódicos entre agosto del mismo año y mediados de abril de 1979. El crecimiento activo de la pradera, en esta temporada, empezó a fines de agosto y finalizó en los últimos días del mes de diciembre.

La disponibilidad de forraje se mantiene en alrededor de 1 ton m.s./ha en los meses de invierno, aumentando rápidamente a partir de octubre, para alcanzar un máximo a fines de primavera. A partir de entonces, hay pérdidas de m.s., que pueden alcanzar a más de un 40% del forraje, ya sea por madurez, caída de hojas o presencia de consumidores primarios (insectos, etc). Sin embargo, en ese año hubo recuperación de la pradera a fines de marzo, principalmente debido al aporte de malezas de hoja ancha, que aumentan su desarrollo y cantidad en esta época, producto de

**CUADRO 14. Suministro de heno durante el invierno y necesidades de forraje del sistema ovino**

**TABLE 14. Hay fed during winter and roughage requirements of the sheep system**

	Ciclos Animales <sup>1</sup>	
	1º	2º
Días período	90	61
Animales, cabezas	39	39
Días—animal	3.510	2.379
Suministro total heno, kg	3.510	2.640
Suministro heno/animal/temporada, kg	90	67,7
Pérdidas de heno (10º/o), kg	351	264
Total necesidad de heno, kg	3.861	2.904
Rendimiento heno obtenido, kg/ha	2.640	2.500
Superficie, ha <sup>2</sup>	3,3	1,2

<sup>1</sup> En el 3er ciclo no se suministró heno.

<sup>2</sup> En ambos ciclos el forraje cosechado corresponde al consumido.

**CUADRO 15. Producción de carne y lana del sistema ovino**

**TABLE 15. Live weight and wool output of the sheep system**

	Ciclos Animales		
	1º	2º	3º
Total superficie, ha	10	7,8	6,6
Total producción de P.V., kg	915	1.090	1.336
Producción P.V./ha, kg	91,5	139,7	202,3
Total producción lana, kg	137,5	120,9	166,6
Producción lana, kg/ha/año	13,8	15,5	25,2

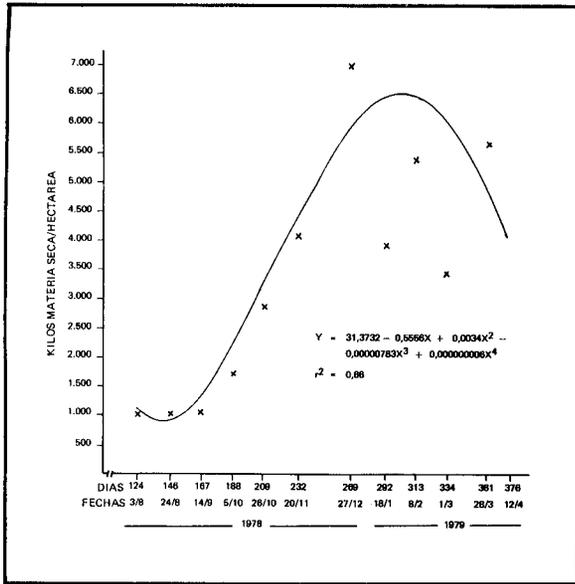


FIGURA 4. Materia seca acumulada en el trébol subterráneo fertilizado (1978–1979). Para fines de determinar la ecuación, como día 1 se consideró el 1º de abril.

FIGURE 4. Cumulative dry matter of the fertilized subterranean clover (1978–1979). For determining the equation, April first was taken as day 1.

lluvias de verano, que no fueron suficientes para permitir la germinación y crecimiento del trébol subterráneo. En otoño, la disponibilidad es baja y empieza a aumentar a medida que se presentan condiciones adecuadas para el desarrollo del trébol subterráneo.

En la Figura 5, se presenta la acumulación de m.s. en el tercer ciclo de producción. La tendencia general es similar a la determinada en el primer ciclo de producción.

b. Disponibilidad de forraje bajo pastoreo: En el Cuadro 16, se observa la disponibilidad de forraje, determinado en los sectores del sistema de producción bovina, en diferentes fechas de muestreo. La disponibilidad de forraje bajo condiciones de pastoreo se mantiene en cantidad adecuada solamente en los meses de primavera, superando a 1 ton m.s./ha, cantidad crítica para la obtención de un consumo máximo. (Soto, 1979). En los meses de invierno se mantiene en niveles inferiores a 0,5 ton.

c. Disponibilidad de rastrojo de trigo: La cantidad inicial de rastrojo en pie, utilizado a fines del segundo ciclo de producción, determinada mediante muestreo, alcanzó un total de 5,43 ton m.s./ha, de las cuales 2,24 correspondieron a caña de trigo y 3,9 a otras especies, como trébol subterráneo, gramíneas anuales y malezas de hoja ancha.

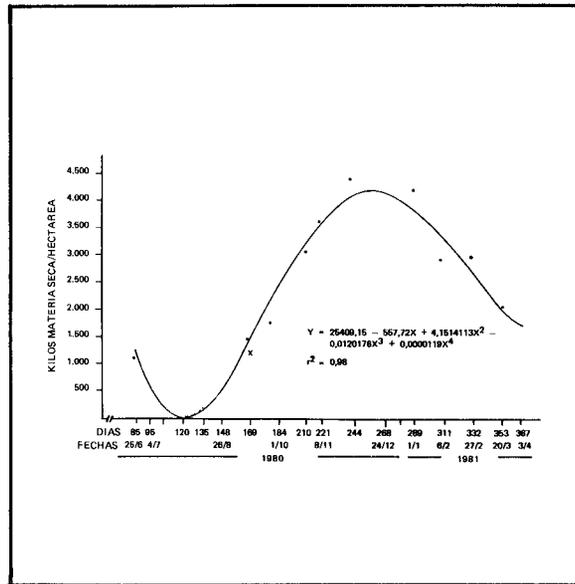


FIGURA 5. Materia seca acumulada en el trébol subterráneo sin fertilizar (1980–81). En la determinación de la ecuación, se consideró el 1º de abril como día 1.

FIGURE 5. Cumulative dry matter of the non-fertilized subterranean clover (1980–81). For determining the equation, April first was taken as day 1.

**CUADRO 16. Disponibilidad de forraje en el sistema de producción de carne bovina durante tres ciclos (ton m.s./ha)**

TABLE 16. Available forage in the beef system during three cycles (Ton D.M./ha)

Fecha	Sectores			
	Vacas	Novillos	Vaquillas	Promedio
3. 8.78	0,62	0,44	0,41	0,49
14. 9.78	0,64	0,13	0,32	0,36
26.10.78	1,40	0,83	0,60	0,94
27.12.78	2,22	1,07	1,34	1,54
8. 2.79	0,66	1,02	0,31	0,66
28. 3.79	0,52	0,73	0,17	0,47
13.11.79	0,62	0,04	0,11	0,26
27.11.79	1,60	2,11	2,60	2,10
29. 4.80	1,18	0,14	0,15	0,49
15. 5.80	1,12	1,38	1,60	1,37
16. 9.80	0,63	---	---	0,63

## RESUMEN

Durante tres temporadas consecutivas, en la precordillera de Ñuble, se evaluó la producción de un sistema de ganado de carne Hereford y otro de ovinos Corriedale. Ambos sistemas usaron una pradera de trébol subterráneo como base de su alimentación.

Los parámetros medidos fueron: producción de carne/ha/año en bovinos; carne—lana/ha/año en ovinos; además, en el sistema bovino se midió la disponibilidad de materia seca.

Los valores de producción promedio de carne bovina al año, indican un progresivo aumento de ellos, a tra-

vés de las temporadas (87,0; 110,3 y 135,5 kg P.V./ha/año, sucesivamente). A su vez, el sistema ovino produjo 91,5; 139,7 y 202,3 kg P.V./ha/año en las temporadas sucesivas. La producción de lana, entre el primer y tercer ciclo, varió de 13,8 a 25,2 kg/ha/año.

La disponibilidad de forraje bajo pastoreo alcanzó una producción máxima de 1 ton de m.s./ha en primavera y, en los meses de invierno, se mantuvo en niveles inferiores a 0,5 ton/ha.

## LITERATURA CITADA

- DE ALBA, J. 1964. Reproducción y genética animal. 13 ed. Turrialba, Costa Rica.
- INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS (INIA). 1977. Proyecto de desarrollo tecnológico para la precordillera de Ñuble, Segunda Etapa. Estación Experimental Quilamapu, Chillán, Chile. Fondo Nacional de Desarrollo Regional, Gobernación Provincial de Ñuble. 154 p.
- INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS (INIA). 1980. Proyecto 'desarrollo tecnológico para la precordillera de Biobío. Tercera Etapa. Estación Experimental Quilamapu, Chillán. Fondo Nacional de Desarrollo Regional, Gobernación Provincial de Ñuble. 126 p.
- JARAMILLO H., S. 1979. Jornadas de Ovinos. Universidad de Concepción, Area de Ciencias Agropecuarias; Escuela de Medicina Veterinaria, Chillán. 27 p.
- PORTE F., E. 1977. Producción de carne bovina. Editorial Universitaria. Santiago, Chile. 181 p.
- RODRIGUEZ Z., M. 1959. Regiones naturales de Chile y su capacidad de uso. Agricultura Técnica (Chile) 18 (2): 309–393.
- RUIZ N., I., SOTO O., P., KLEE G., G., SOTO K., L., FRANCO P., I. y COSIO G., F. 1979. Praderas de secano y sistemas de producción de carne en la Cuenca del Biobío. Análisis económico. Chillán, Chile, PNUD—INIA (Quilamapu). 132 p.
- SOTO O., P. 1979. Efecto del momento de utilización y la frecuencia de pastoreo en la producción primaria de la Pradera Mediterránea Anual y en la Tasa de Consumo Ovino. Tesis de grado (Magister en Ciencias). Facultad de Agronomía, U. de Chile. 74 p.