

# Producción de carne en base a una pradera mixta de riego y novillos holandeses nacidos en otoño<sup>1</sup>

Germán Klee G.<sup>2</sup> e Ignacio Ruiz N.<sup>3</sup>

## INTRODUCCION

Considerando que la producción de carne en el país debe desarrollarse en base a la utilización eficiente de los recursos forrajeros, la elaboración de sistemas físicos, constituyen un medio importante para racionalizar esta actividad.

Si bien, en el área centro-sur de Chile (Talca, Bío-Bío) se han elaborado sistemas de producción que incluyen diversos tipos de praderas en un plan forrajero anual (Klee y Ruiz, 1974; Ruiz *et al.*, 1974 a, b, c) se estima necesario tener antecedentes de la operatividad de éstos, cuando el sistema se basa en una sola mezcla forrajera de riego.

El trabajar con una sola mezcla o especie forrajera presenta ciertas ventajas como sería, entre otras, una menor dificultad por parte del agricultor para realizar eficientemente las prácticas de manejo a nivel predial, aspecto que indudablemente incide en la obtención de mejores producciones.

En un experimento previo Klee y Ruiz (1974) lograron 500 Kg de peso vivo con novillos holandeses nacidos en otoño e incluidos en un plan forrajero basado en dos recursos: trébol ladino-gramíneas, especialmente usado para pastoreo, y trébol rosado, para cosecha de heno. En este nuevo experimento, que se

realizó en el mismo lugar, también se ha tratado de alcanzar la meta animal antes mencionada (500 Kg a los 24 meses) para igual tipo de animal, pero con la diferencia de depender exclusivamente de la mezcla trébol ladino-gramíneas, utilizándola tanto para pastoreo como para cosecha de forraje.

## MATERIALES Y METODOS

El experimento se desarrolló, durante 743 días, entre el 3 de abril de 1974 y el 14 de abril de 1976, en la Subestación Experimental Humán, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Los Angeles, Chile. El ensayo comprendió las 4 etapas siguientes:

Primer Invierno:	Nacimiento a	6½ meses
Primer Pastoreo:	6½	a 14 meses
Segundo Invierno:	14	a 17½ meses
Segundo Pastoreo:	17½	a 24 meses

### a) Primer Invierno

Este período comprendió, en promedio, 198 días, desde el 3 de abril al 16 de octubre de 1974. Se utilizaron 20 terneros mestizos Holando-Europeo × Holando-Americano, nacidos entre el 9 de marzo y el 28 de abril de 1974. Dichos animales fueron obtenidos de las lecherías que posee la Subestación Experimental.

La crianza se realizó a galpón, en base a un suministro diario de 4 litros de leche entera, distribuidos en dos raciones iguales, hasta los 2 meses de edad. Además, hasta los 6 meses de edad se suministró un concentrado con 15% de proteína total, limitando el con-

<sup>1</sup>Los autores expresan sus agradecimientos al Médico Veterinario Walter Bonilla E. y al Técnico Agrícola Ramiro Aliaga C. por la colaboración en el experimento.

Recepción originales: 1º de octubre de 1976.

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

<sup>3</sup>Ing. Agr., Ph. D., Programa Producción de Carne Bovina, Estación Experimental Quilmapu (INIA), Casilla 426, Chillán, Chile.

sumo a un máximo de 2 Kg/ternero/día, y heno de trébol rosado a libre disposición.

Se controló el peso vivo de los terneros, al destete y a los 6 meses de edad. No se midió el consumo de alimento, por considerar que se tiene información previa suficiente sobre este sistema de crianza (INIA, 1971).

#### b) *Primer Pastoreo*

Esta etapa se desarrolló durante 225 días, comprendidos entre el 16 de octubre de 1974 y el 28 de mayo de 1975.

Los terneros se mantuvieron en 5 hectáreas de una pradera, rezagada desde el mes de abril, a base de trébol blanco ladino (*Trifolium repens* L.), ballica inglesa (*Lolium perenne* L.) y pasto ovido (*Dactylis glomerata* L.) de 7 años de edad, utilizada en sistema rotativo con 4 potreros y con una carga de 4 terneros (132 Kg P.V. inicial) por hectárea. El forraje sobrante en primavera se henificó, para suministrarlo durante el período invernal siguiente.

La mezcla forrajera fue fertilizada, al voleo, en septiembre de 1974 con 73,6 Kg de  $P_2O_5$ /ha en forma de superfosfato triple, 50 Kg/ha de  $K_2O$  en forma de sulfato de potasio y 12,8 Kg/ha de N en forma de salitre sódico.

#### c) *Segundo Invierno*

Comprendió 115 días, desde el 29 de mayo al 20 de septiembre de 1975. Los animales se mantuvieron en la misma pradera utilizada en el período anterior, y fueron suplementados con el heno de trébol ladino-gramíneas cosechado de la pradera durante el primer pastoreo. El heno fue suministrado, a libre disposición, en canoas de madera techadas y los terneros tuvieron libre acceso a todos los potreros, ya que la pradera se pastoreó en sistema continuo en vez de rotativo.

#### d) *Segundo Pastoreo o engorda final*

Comprendió 205 días, desde el 21 de septiembre de 1975 al 13 de abril de 1976.

Los novillos se mantuvieron en pastoreo en la misma pradera mencionada anteriormente. La cantidad de forraje sobrante en primavera se cosechó como heno.

Previo análisis de suelo, la pradera se fertilizó, al voleo, en agosto de 1975 con 37 Kg de  $P_2O_5$ /ha en forma de superfosfato triple, 42 Kg/ha de  $K_2O$  en forma de sulfato de po-

tasio y 14 Kg/ha de N en forma de salitre sódico.

#### *Aspectos varios*

Durante todo el transcurso del experimento, los animales fueron sometidos a un control de vacunaciones y dosificación de antiparasitarios. Los pesajes se efectuaron cada 2 semanas, con un destete previo de 14 horas, a partir de los 6 meses de edad.

Durante las temporadas de primer y segundo pastoreo se efectuaron mediciones de la producción de materia seca de la pradera, tanto en el área destinada a pastoreo como en el área henificada.

La pradera se regó 8 veces en ambas temporadas de pastoreo; los riegos, que se hicieron por sistema "tendido", comenzaron normalmente a fines de octubre y se continuaron hasta principios de abril.

## RESULTADOS

#### *Primer Pastoreo (6½ - 14 meses)*

Durante este período los terneros lograron una ganancia diaria, promedio, de 0,55 Kg. Tal aumento puede considerarse satisfactorio para el tamaño de estos animales y es similar a ganancias obtenidas previamente con este tipo de animal en condiciones muy similares (Klee y Ruiz, 1974).

El 60% de la superficie de pradera-trébol ladino-gramíneas (3 hectáreas), fue cosechado en 3 oportunidades (8 noviembre y 20 diciembre de 1974, y 17 de febrero de 1975) produciendo 16.485 Kg de heno; ello corresponde a un rendimiento de 5.495 Kg de heno por hectárea cosechada. Además, se obtuvieron 294 Kg de heno de un corte de limpieza de una hectárea (20 diciembre 1974). Considerando este último forraje la cantidad de heno cosechado durante este primer pastoreo totaliza 16.779 Kg (13.977 Kg de materia seca).

#### *Segundo Invierno (14 a 17½ meses)*

En esta etapa los novillos fueron suplementados en la pradera con el heno cosechado en el período de pastoreo.

El consumo promedio de heno fue de 6,81 Kg/novillo/día (5,67 Kg de materia seca), cantidad que determinó un consumo por novillo para el período de 783,2 Kg de heno (652,4 Kg de materia seca). Dichas cantida-

des significaron consumir un total de 15.663 Kg de heno (13.047 Kg de materia seca) para los 20 novillos durante el período invernal, presentándose un excedente de 1.116 Kg de heno (929,6 Kg de materia seca) con respecto al total cosechado.

El aumento diario promedio de peso vivo, durante este período, fue de 0,52 Kg/novillo, cifra que se considera bastante satisfactoria y se atribuye principalmente a la buena calidad del heno que se cosechó.

#### Segundo Pastoreo o engorda final (17½ a 24 meses)

Los aumentos diarios promedios de los novillos, durante este período fueron de 0,87 Kg/novillo. Dicho aumento significó que los animales alcanzaron en los 205 días de pastoreo un peso vivo final promedio de 493,3 Kg.

En esta última etapa de pastoreo se cosechó el 40% de la superficie de la pradera (2 hectáreas) por una sola vez (6 de noviembre de 1975) totalizando 8.716 Kg de heno (7.374 Kg de materia seca).

### PRODUCCION DE TODO EL CICLO ANIMAL Y COSECHA DE FORRAJES

Las variaciones de peso vivo promedio de los novillos, desde los 6½ a 24 meses de edad, en cada una de las etapas se resumen en el Cuadro 1 y en la Figura 1. Los coeficientes de variación fueron 0,8; 9,8 y 12,6% para peso inicial, peso final y ganancia total por novillo, respectivamente.

La producción total de peso vivo, sin incluir la etapa de nacimiento a 6 meses de edad, alcanzó a 1.445 Kg/ha, siendo el aumento promedio diario igual a 0,66 Kg (Cuadro 2).

La cosecha de forraje totalizó 25.495 Kg de heno y el consumo de éste, durante el segundo invierno, alcanzó a 15.663 Kg quedando un excedente de 9.832 Kg que corresponde principalmente a la cosecha realizada durante el segundo pastoreo o etapa de engorda de los novillos. Dicho excedente de heno, evaluado en producto animal, correspondería aproximadamente a una producción de 98,4 Kg de peso vivo por hectárea, que deben adicionarse a la ganancia señalada inicialmente; con ello se obtiene una producción total de 1.543 Kg/ha de peso vivo.

### Cuadro 1 — Resultados generales promedio.

<b>Primer invierno</b> (0 - 6 ½ meses) (2 abril - 15 octubre 1974)	
Días	198
Peso inicial, Kg	40
Peso final, Kg	132
<b>Primer pastoreo</b> (6 ½ - 14 meses) (16 octubre - 28 mayo 1975)	
Días	225
Peso inicial, Kg	132,0
Peso final, Kg	255,1
Aumento total, Kg	123,1
Aumento diario, Kg	0,55
Carga, U.A/ha	1,55
<b>Segundo invierno</b> (14 - 17 ½ meses) (29 mayo - 20 septiembre 1975)	
Días	115
Peso inicial, Kg	255,1
Peso final, Kg	314,9
Aumento total, Kg	59,8
Aumento diario, Kg	0,52
Carga, U.A/ha	2,28
<b>Segundo pastoreo</b> (17 ½ - 24 meses) (21 septiembre - 13 abril 1976)	
Días	205
Peso inicial, Kg	314,9
Peso final, Kg	493,3
Aumento total, Kg	178,4
Aumento diario, Kg	0,87
Carga, U.A/ha	3,23

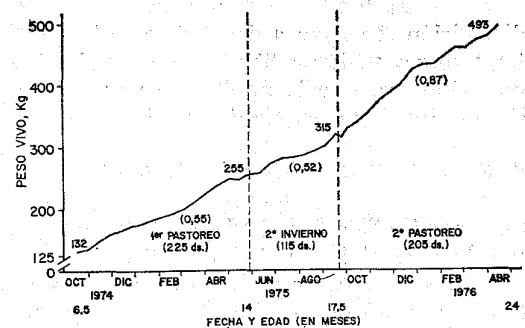


Figura 1 — Variación del peso vivo promedio de los novillos desde los 6½ hasta los 24 meses de edad. Las cifras entre paréntesis indican la ganancia durante cada período. Otras cifras señalan el peso vivo promedio al final de cada etapa.

Cuadro 2 — Producción de todo el ciclo animal (6½ a 24 meses de edad) y cosecha de forraje.

Nº hectáreas	5	
Nº terneros	20	
Días de pastoreo	545	
Total días-novillo	10.900	
Días-novillo/ha	2.180	
Aumento total, Kg	7.226	
Aumento por ha, Kg	1.445	
Aumento por ha <sup>2</sup> , Kg	1.543	
Aumento diario, Kg	0,66	
Carga promedio <sup>2</sup> , U.A./ha	2,50	
Novillos vendidos/ha en dos años	4,00	
Cosecha de heno <sup>3</sup> (1.er pastoreo), Kg	16.779	(13.977)
Cosecha de heno (2do. pastoreo), Kg	8.716	( 7.374)
Total heno cosechado, Kg	25.495	(21.351)
Total heno consumido (2do. invierno), Kg	15.663	(13.047)
Excedente de heno, Kg	9.832	( 8.304)

<sup>1</sup>Producción de peso vivo por hectárea evaluando el excedente de heno; 7 Kg heno/nov/día = 0,35 Kg/nov./día.

<sup>2</sup>Unidad animal = 500 Kg de peso vivo.

<sup>3</sup>Las cifras en paréntesis señalan la cantidad de materia seca.

La carga animal promedio, expresada en unidades animal (U.A.) de 500 Kg de peso vivo, fue de 2,5 U.A. por hectárea. En la Figura 2 se observan las variaciones que experimentó ésta, durante el transcurso del experimento, de acuerdo al desarrollo de los animales y considerando el sistema en su totalidad. En la misma figura se incluye la fluctuación de la carga animal en el área de pradera efectivamente pastoreada, restando en el sistema la superficie rezagada para cosecha de forraje. Esta última línea se observa interrumpida durante el 2º período invernal; ello es así porque la pradera se empleó básicamente como un corral, siendo la carga en este período muy cercana a cero, debido a que los novillos se suplementaron a libre apetito; se estima que el aporte de forraje de la pradera sólo fue de aproximadamente 0,5 Kg de materia seca/novillo/día.

#### PRODUCCION ANUAL DEL CICLO ANIMAL Y DE LA PRADERA

En las condiciones en que se desarrolló el presente experimento, la producción anual alcanzó aproximadamente a 772 Kg de peso vivo por hectárea, cifra que corresponde a la mitad de la producción total por hectárea (1.543 Kg) obtenida en los dos años de utilización de la pradera. Si bien, durante el primer año, los animales iniciaron su primer

pastoreo en el mes de octubre, la pradera estaba rezagada desde el mes de abril. Este aspecto se consideró para los efectos de cálculo de la producción animal.

La carga promedio anual, expresada en unidades animal, fue de 2,5 U.A. por hectárea. La producción anual de la pradera, estimada mediante muestreos y rendimiento de forraje cosechado, fue de 10.985 Kg de heno por hectárea. Dicha producción se obtuvo, regando 8 veces la pradera y utilizando una fertilización anual promedio de 55,3 Kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha; 46,0 Kg de K<sub>2</sub>O/ha y 13,4 Kg de N/ha.

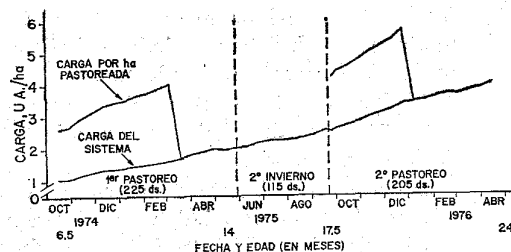


Figura 2 — Carga corregida a 500 Kg P.V. tanto en el área total (sistema completo) como en la superficie de pradera utilizada en pastoreo, en cada período, desde 6½ a 24 meses de edad de los novillos.

## DISCUSION

El peso inicial de los terneros a los 6 meses de edad (132 Kg) fue más bajo del que comúnmente se ha tenido en experimentos similares (150-160 Kg). Ello se debió principalmente a una restricción en el suministro de concentrado, por razones económicas. En este aspecto los resultados indican la factibilidad de alcanzar un novillo con peso de mercado (500 Kg) a los 24 meses de edad comenzando el pastoreo con terneros de bajo peso inicial, lo que significaría una economía en la etapa de crianza.

La alimentación exclusiva en base a la mezcla trébol ladino-gramíneas, permitió una buena producción por animal y por hectárea. Como es sabido, este tipo de pradera presenta también la ventaja de su fácil manejo y gran longevidad, en comparación a otras praderas. Una limitante de importancia fundamental para ella es la alta necesidad de agua de riego, puesto que, en el área donde se efectuó el experimento, la mezcla requiere normalmente un mínimo de 8 a 10 riegos por temporada.

Los resultados son muy similares a los encontrados en un experimento previo (Klee y Ruiz, 1974) el cual sólo difirió por la incorporación de trébol rosado, que se utilizó para cosecha dentro del sistema. Ello confirmaría que el peso vivo en las diferentes etapas de los terneros nacidos en otoño serían

los siguientes: 6 meses = 150-160 Kg; 13 meses = 270-280 Kg; 18 meses = 330-340 Kg y 24 meses = 500 Kg o más. Tales cifras significan lograr aumentos diarios de aproximadamente 0,60-0,65; 0,35-0,40 y 0,90 a 1,0 Kg durante el primer pastoreo, segundo invierno y segundo pastoreo, respectivamente. Se observa que las cifras indicadas en relación al presente experimento, pueden diferir en cierto grado sin desvirtuar la meta final.

En este sistema de producción de carne con terneros nacidos en otoño pueden distinguirse principalmente dos alternativas:

- a) El agricultor puede iniciar y terminar cada 2 años el ciclo de todos los animales de un predio. En este caso, durante el primer pastoreo hay un mayor excedente de forraje cosechado que en el segundo año y todos los animales del predio tienen una edad parecida. Esta es la situación en que se desarrolló el experimento.
- b) El ganadero inicia un nuevo ciclo cada año, con la mitad de los animales. Por lo tanto, cada año vendería aproximadamente el 50% de las cabezas. En este caso se mantendrían dos grupos de novillos que difieren en un año de edad, considerando, obviamente, cierta fluctuación por las variaciones de clima entre años. Esta alternativa presentaría la ventaja de obtener una entrada anual en vez de bianual.

## R E S U M E N

*Entre los años 1974 y 1976 se realizó en la Subestación Experimental Humán, Los Angeles, un experimento para desarrollar un Sistema de Producción de Carne, utilizando terneros mestizos Holando Europeo por Holando Americano de 6,5 meses de edad, nacidos en otoño. La alimentación se basó en una pradera de riego formada por trébol blanco ladino, ballica inglesa y pasto ovilla, usada tanto para pastoreo como para cosecha de heno.*

Se demostró la factibilidad de producir un novillo con peso de mercado (500 Kg) a los 24 meses de edad con una alimentación a base de pastoreo y heno cosechado de la misma pradera.

Los animales alcanzaron pesos vivos de 132; 255; 315 y 493 Kg a los 6,5 — 14 — 17,5 y 24 meses de edad, respectivamente. Tales cifras significan obtener ganancias diarias de 0,55; 0,52 y 0,87 Kg/nov. durante el primer pastoreo, segundo invierno y segundo pastoreo, respectivamente. La producción animal/ha/año alcanzó a 772 Kg de peso vivo y la carga promedio, expresada en unidades animales de novillos de 500 Kg de peso vivo, fue de 2,5 U.A./ha/año.

El rendimiento anual de heno de la pradera fue estimado en 10.985 Kg/ha. Dicha producción se obtuvo fertilizando la pradera con dosis de 55 Kg de  $P_2O_5$ /ha, 46 Kg de  $K_2O$ /ha, y 13 Kg de N/ha (valores promedios por año). Además en la pradera se realizó un promedio de 8 riegos por temporada de pastoreo.

## S U M M A R Y

### BEEF PRODUCTION BASED ON AN IRRIGATED PASTURE MIXTURE AND AUTUMN-BORN HOLSTEIN STEERS

During the years 1974 and 1976, an experiment was carried out at Human Subexperimental Station, Los Angeles, to develop a beef production system, using 6.5 month old European x American Holstein autumn-born calves. Feeding regime depended exclusively on an irrigated pasture mixture of Ladino white clover, perennial ryegrass and orchardgrass, used for grazing as well as for hay harvesting.

It was shown the feasibility to produce a slaughter steer (500 Kg of liveweight) at 24 month old with a feeding regime based exclusively on grazing and hay from the same pasture.

Steers reached liveweights of 132; 255; 315 and 493 Kg at 6.5 — 14 — 17.5 and 24 months of age, respectively. This means that the daily gains should be 0.55; 0.52 and 0.87 Kg/steer, during the first grazing, second winter and second grazing, respectively. Liveweight output per hectare reached a value of 772 Kg/year and the average stocking rate, in terms of 500 Kg liveweight-animal units, was 2.5 A.U./ha/year.

Annual hay yield of the pasture was around 10.985 Kg/ha. Such production was obtained with an annual fertilization rate of 55 Kg  $P_2O_5$ /ha, 46 Kg  $K_2O$ /ha and 13 Kg N/ha (average values per year). Likewise, the pasture was irrigated 8 times during each grazing season.

## LITERATURA CITADA

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS (INIA).

1971. Investigación Agropecuaria 1964-1970. Santiago, Chile. pp. 232-254.

KLEE, G. y RUIZ, I. 1974. Un sistema de producción de carne con novillos holandeses nacidos en otoño. Agricultura Técnica (Chile). 34 (4): 245-253.

RUIZ, I., JAHN, E., KLEE, G. y FIGUEROA, M. 1974 a. Plan forrajero de 12 meses. I. Elaboración de un sistema de producción de carne con variaciones durante la engorda final. Agricultura Técnica (Chile). 34 (2): 51-60.

—————, ———, ———, ———, y AYRES, A. 1974

b. Plan forrajero de 12 meses. II. Elaboración de un sistema de producción de carne con variaciones durante el primer invierno. Agricultura Técnica (Chile). 34 (2): 60-67.

—————, FRANCO, I., JAHN, E., KLEE, G. y FIGUEROA,

M. 1974 c. Análisis económico de algunos sistemas de producción de carne elaborados para la zona centro-sur de Chile. Agricultura Técnica (Chile). 34 (3): 161-171.