

Plan forrajero de 12 meses. I. Elaboración de un sistema de producción de carne con variaciones durante la engorda final.¹

Ignacio Ruiz N.², Ernesto Jahn B.³, Germán Klee G.⁴
y Marcos Figueroa R.⁵

INTRODUCCION

En una explotación bovina u ovina, normalmente lo ideal sería poder alimentar el ganado sólo en base a un buen pastoreo du-

rante todo el año. Además, lo más conveniente sería depender de una sola especie forrajera (la más productiva, de mejor calidad y de más fácil manejo). Lamentablemente, y por razones de diverso orden, ambas situaciones difícilmente pueden ocurrir. Por lo tanto, en una explotación ganadera, se hace necesario formular un plan forrajero, es decir, recurrir al uso de especies forrajeras de diversas características de crecimiento y uso a fin de alimentar el ganado en buena forma durante todo el año.

Un plan forrajero obviamente debe estar

¹Recepción originales: 28 de agosto de 1973.

²Ing. Agr., Ph. D., Estación Experimental Quilamapu, Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Casilla 426, Chillán, Chile.

³Ing. Agr., M. S., Subestación Experimental Humán, Los Angeles, Chile. Actualmente en V. P. I. y S. U., Blacksburg, Virginia.

⁴Ing. Agr., Subestación Experimental Humán, Los Angeles.

⁵Ing. Agr., M. S., Estación Experimental Quilamapu, Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Casilla 426, Chillán, Chile.

incluido dentro de un sistema de producción animal que posea metas definidas. En Chile no han existido mayores estudios sobre planes forrajeros, a la vez que la información sobre sistemas racionales de producción de carne es casi nula. Por lo tanto, en el presente trabajo se tuvo los siguientes objetivos:

- Desarrollar un plan forrajero para ganado bovino de carne, usando las principales forrajeras existentes en la zona centro sur de Chile, que permitiera determinar el porcentaje necesario de cada recurso forrajero.
- Elaborar en base al plan forrajero uno o más sistemas de producción de carne para novillos Holando-Europeo nacidos en primavera.

MATERIALES Y METODOS

El experimento se realizó en la Estación Experimental Quilamapu, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Chillán, Chile, durante 4 temporadas (1965-1969).

Se utilizó los siguientes recursos forrajeros establecidos en un suelo de textura arcillosa: a) Dos hectáreas de trébol blanco ladino (*Trifolium repens* L.) —balica inglesa (*Lolium perenne* L.) — pasto ovillo (*Dactylis glomerata* L.); esta es una mezcla típica de pastoreo que se mantuvo bajo condiciones de riego; b) Media hectárea de trébol rosado (*Trifolium pratense* L.), especie que se mantiene normalmente por 2-3 años, y que se usa tanto para cosecha como para pastoreo; c) Una hectárea de trébol subterráneo Mount Barker (*Trifolium subterraneum* L.) falaris (*Phalaris tuberosa* L.); esta es una mezcla típica perenne de secano que inicia su crecimiento con las primeras lluvias de otoño, presentando una alta tasa de crecimiento en primavera para secarse a fines de diciembre; d) Media hectárea de avena forrajera (*Avena sativa* L.) que normalmente se siembra a fines de verano, utilizándose como un recurso invernal. Los tres primeros recursos fueron sembrados en mayo de 1965, mientras que la avena se sembró, sólo por un año, en marzo de 1966. El trébol rosado se resembró en 1967.

Temporadas 1965-67

En este período se efectuaron observaciones para determinar los recursos forrajeros más convenientes y para efectuar ajustes en la carga animal. La avena se utilizó para pastoreo invernal. El crecimiento otoñal del trébol rosado se dejó acumulado *in situ* para ser posteriormente pastoreado en invierno.

Temporadas 1967-69.

En este período se elaboró un sistema de producción de carne con novillos Holando-Europeo nacidos en primavera. Para ello, durante dos años, se utilizaron 16 terneros (4,57 cabezas/ha), nacidos a mediados de septiembre. Dichos animales fueron adquiridos de pocos días en lecherías comerciales de la provincia de Biobío y criados hasta 6 meses, en la Subestación Experimental Humán, desde donde fueron llevados al lugar del experimento. Después de mantenerse por alrededor de 2 meses en pastoreo otoñal, los terneros de aproximadamente 8 meses, pasaron a un sistema controlado que comprendió las etapas que se señalan a continuación.

1. Primer invierno, 8-12 meses de edad (mayo-sept.).

Todos los animales se mantuvieron en las 2 hectáreas de trébol ladino, donde fueron suplementados diariamente con heno de trébol cosechado del plan. Además, recibieron 0,15 Kg de una mezcla mineral a base de harina de huesos y sal común en proporción de 2:1. El objetivo de esta etapa fue lograr sólo una ganancia mediana o baja (0,3-0,4 Kg por día), ya que de acuerdo a investigaciones previas realizadas en el país (INIA, 1971) no se justificaría una ganancia alta para los objetivos deseados.

2. Período de pastoreo primavera-verano-otoño (sept.-mayo).

La mezcla trébol subterráneo-falaris fue la primera en pastorearse durante este período. Posteriormente se utilizó en forma alternada con la mezcla trébol ladino-gramíneas hasta final de diciembre, y también se pastoreó por algunos días en abril del año siguiente, cuando el falaris inició cierto crecimiento.

La pradera de trébol rosado se empleó casi exclusivamente para cosechar heno, siendo pastoreada sólo por aproximadamente una semana en el otoño (abril), cuando las condiciones climáticas y el poco desarrollo del trébol no permitían su cosecha. Los cortes para heno se hicieron a final de noviembre (principios de floración) y a mediados de enero (50-100% floración). Áreas anexas de esta especie se cosecharon para completar la tercera etapa del experimento.

La mezcla trébol ladino-gramíneas fue subdividida en 6 sectores y se utilizó principalmente en pastoreo rotativo, excepto en primavera, cuando se realizó un corte para heno en la mitad del área (1 ha). El número de animales y de hectáreas utilizado fue constante

en este plan forrajero; la presión de pastoreo también se mantuvo relativamente constante en aquellas mezclas pastoreadas, puesto que el área disponible por animal fue variable.

En la mezcla trébol ladino-gramíneas, el rezago fue variable de acuerdo con la época del año, fluctuando entre 15 días en primavera y 30 días en otoño. El residuo o rastrojo que se dejaba al terminar el pastoreo era de aproximadamente 3-5 centímetros de altura.

La mezcla a base de trébol subterráneo no se subdividió en parcelas menores, pero el pastoreo fue rotativo, ya que se usó en forma alternada con el trébol ladino-gramíneas.

Todas las parcelas fueron fertilizadas anualmente con 100 unidades de P_2O_5 /ha, a fines de agosto. El trébol ladino-gramíneas y el trébol rosado fueron regados 7-8 veces en la temporada de pastoreo. El trébol subterráneo se mantuvo en condiciones de secano.

3. Segundo invierno o engorda final (20-24 meses de edad).

Los 16 novillos, que fueron mantenidos bajo condiciones similares hasta los 20 meses, en esta etapa fueron divididos en lotes de 8 para ser sometidos a los 2 tratamientos invernales siguientes:

- a) Alimentación con heno de trébol rosado proveniente del plan forrajero;
- b) Alimentación a base de una mezcla formada por 85% de coseta seca de remolacha azucarera y 15% de afrecho de raps (colza).

La coseta seca y el afrecho de raps son subproductos de cultivos existentes en la zona y fueron suministrados en las proporciones señaladas de acuerdo a antecedentes publicados por Ruiz *et al.* (1970). Ambos tipos de raciones fueron suministradas *ad libitum*, además de 0,20 Kg diario de la mezcla mineral señalada en la etapa de primer invierno. Los animales se mantuvieron en corrales al aire libre, sin techo y sin acceso a pradera.

4. Segundo pastoreo de primavera-verano.

Los animales del tratamiento en que no se completó peso de mercado (500 Kg) al final del segundo período de suplementación invernal, continuaron en pastoreo hasta completar el peso señalado.

Aspectos varios.

Durante el transcurso de todas las etapas, los animales fueron dosificados periódicamente con antiparasitarios internos y vacunados contra las principales enfermedades de la zona.

Los controles de peso vivo se realizaron generalmente cada 4 semanas con un destare previo de 14-15 horas.

En algunas oportunidades se realizaron análisis botánicos de las praderas mediante el método de separación manual.

En el lugar donde se efectuó el experimento el clima es de tipo templado cálido con una precipitación media anual de aproximadamente 850 mm, la cual está concentrada especialmente entre mayo y agosto. La temperatura promedio anual es de 13,1°C. Existe un período seco (verano) de aproximadamente 4 meses comprendido entre diciembre y marzo.

RESULTADOS

Temporadas 1965-67.

Durante este período de ajuste se encontró que la avena forrajera no constituía un buen recurso invernal porque el crecimiento fue reducido (aproximadamente 2,5 ton M.S./ha) y por el severo daño mecánico resultante de la textura arcillosa del suelo y del pisoteo animal que trajo como consecuencia la formación de un verdadero lodazal.

El pastoreo invernal de trébol rosado acumulado *in situ* tampoco constituyó una buena práctica, ya que con las heladas de invierno alrededor del 40% del follaje estaba descompuesto al momento de comenzar el pastoreo en junio.

Temporada 1967-68: primer ciclo animal completo.

Al comenzar el primer ciclo animal, éstos tenían una edad de 8 meses y un peso promedio de 174,4 Kg. La suplementación con heno, durante 126 días permitió una ganancia diaria de 0,17 Kg, con lo cual se logró un peso vivo de 202 Kg a los 12 meses de edad (Cuadro 1, Figura 1). Durante el período siguiente de pastoreo, la ganancia diaria por animal fue de 0,75 Kg y la producción total por hectárea fue de 856 Kg de peso vivo. El heno cosechado (rendimiento promedio de 3 años) fue inferior en 716 Kg/ha a lo necesitado para cubrir las necesidades durante el primer invierno, por lo cual al efectuar las correcciones del caso, la "carga corregida" se redujo desde 4,57 a 4,43 cabezas/ha/año. Al utilizar este sistema de producción hasta los 20 meses, es decir, sin incluir engorda final, la producción total de peso vivo por hectárea al año fue de 946 Kg y el plan forrajero debería estar basado en 55% del área total con trébol ladino-gramíneas, 28% con trébol subterráneo-falaris y 17% con trébol rosado (Cuadro 1).

Cuadro 1 — Producción por animal y por hectárea durante el período 8-20 meses del primer ciclo animal (abril 1967 - mayo 1968)

| | | | |
|---|---|-------|--------|
| Superficie, ha | = | 3,50 | |
| Animales/ha | = | 4,57 | |
| <i>Etapas de primer invierno (8-12 meses)</i> | | | |
| Consumo diario de heno (y M. S.), Kg | = | 3,83 | (3,12) |
| Consumo heno en período, Kg | = | 483 | |
| Peso inicial (11 abril), Kg | = | 174,4 | |
| Peso al comenzar suplementación (17 mayo), Kg | = | 179,0 | |
| Peso al finalizar suplementación (19 sept.), Kg | = | 202,2 | |
| Aumento total (y diario), Kg | = | 27,8 | (0,17) |
| Producción por hectárea, Kg | = | 127 | |
| <i>Etapas de pastoreo primavera-verano-otoño</i> | | | |
| Peso al terminar pastoreo (26 mayo = 20 meses de edad), Kg | = | 389,4 | |
| Aumento total (y diario), Kg | = | 187,2 | (0,75) |
| Producción por hectárea, Kg | = | 856 | |
| <i>1.º invierno + pastoreo</i> | | | |
| Aumento por novillo, Kg/ha/año | = | 215,0 | |
| Producción sin corregir por ha, Kg/ha/año | = | 983 | |
| Consumo de heno por 16 novillos, Kg | = | 7.728 | |
| Producción de heno/ha (0,5 ha T. ladino y 0,5 ha T. rosado) ¹ , Kg | = | 7.012 | |
| Déficit de heno T. rosado, Kg | = | 716 | |
| Necesidad extra de T. rosado, ha | = | 0,11 | |
| Total área necesitada para producir novillos, ha | = | 4,61 | |
| Carga corregida ² , novillos producidos/ha | = | 4,43 | |
| Producción corregida ³ , Kg/ha/año | = | 946 | |
| Necesidad de heno por hectárea/año, Kg | = | 2.140 | |
| Proporción de recursos forrajeros para la carga corregida: | | | |
| Trébol ladino-gramíneas, % | = | 55 | |
| Trébol subterráneo-falaris, % | = | 28 | |
| Trébol rosado, % | = | 17 | |

¹Para el trébol rosado la producción de heno al realizar 2 cortes fue de 6.603 Kg/ha. Para el trébol ladino el rendimiento fue de 3.710 Kg/ha, en el corte de primavera. Cifras promedios de 3 años.

²En la carga corregida se ha considerado que para producir 16 novillos de 20 meses se necesita 2,0 ha de T. ladino-gramíneas, 1,0 ha de trébol subterráneo-falaris y 0,61 ha de trébol rosado (0,50 + 0,11 ha).

³El cálculo de la producción, corregida se ha basado en la carga corregida.

Para el sistema animal que incluye engorda durante el segundo invierno se estudian dos situaciones. Una es aquella en que la engorda se hace exclusivamente en base a forraje (heno) cosechado del plan; es decir, con ello se tendría un sistema de producción hasta peso de mercado (500 Kg) en base a forrajes (pastoreo y heno) como único recurso. La otra situación está basada en un sistema en que la engorda final hace uso de recursos ajenos al plan, en este caso subproductos, como lo son la coseta seca de remolacha y el afrecho de raps. Del Cuadro 2 y Fig. 1 se aprecia que la ganancia obtenida en el tratamiento coseta-afrecho de raps, fue muy superior ($P < 0,01$) a la lograda con heno de trébol rosado. Con el uso de 1.158 y 5.130 Kg de subproductos por animal y por hectárea, respectivamente, se logró completar 500 Kg a los 24½ meses (19 de octubre) y la producción de peso vivo por hectárea alcanzó a 1.442 Kg/ha/año, con una carga anual de 4,43 cabezas. Para lograr esta producción se necesitó un 17% del área total con trébol rosado para cosecha.

Por otra parte, la baja ganancia obtenida con heno de trébol rosado no permitió que los novillos alcanzaran peso de mercado al final de septiembre, lo cual obligó a realizar un segundo pastoreo por aproximadamente 3½ meses. Aunque la pradera era de buena calidad y la presión de pastoreo fue moderada, los animales tuvieron un aumento diario de sólo 0,21 Kg durante las primeras semanas (hasta el 22 de noviembre), lo cual hizo que necesitaran un tiempo más largo (27½ meses) de lo esperado para completar 500 Kg de peso. Además, el hecho de necesitarse un segundo pastoreo repercutió en una disminución de la "carga" (carga se refiere a animales producidos y no animales mantenidos), lo que a su vez redundó en una baja producción de carne por hectárea que fue de sólo 534 Kg/año. A la vez la proporción de área destinada a cosecha de trébol rosado fue muy superior a la que se necesitó cuando se usó subproductos.

Temporada 1968-69: segundo ciclo animal.

Para este ciclo el peso del ternero a los 8 meses fue bastante inferior al del primer ciclo, y pareció afectar negativamente el peso al finalizar las etapas posteriores; así a fines del primer invierno el peso fue de sólo 182,8 Kg y al finalizar el pastoreo siguiente fue de 348,9 Kg (contra 389,4 en el ciclo anterior). Para el sistema de producción de 8-20 meses de edad la cantidad requerida de heno fue ligeramente inferior al año anterior y la producción por hectárea/año alcanzó a 909 Kg de peso

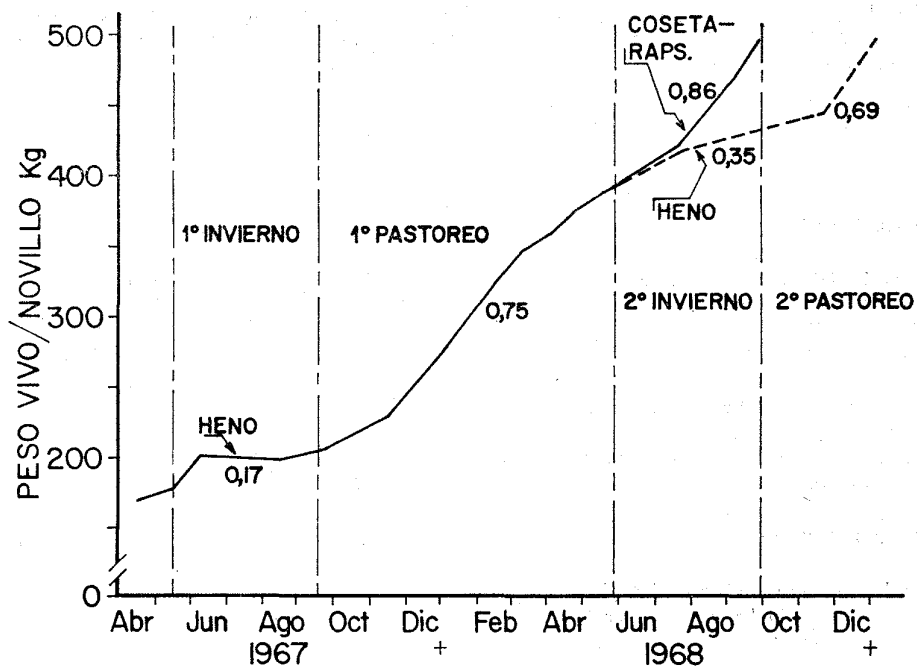


Figura 1 — Variación de peso vivo de los novillos durante el primer ciclo animal (1967-68). Los 2 tratamientos fueron impuestos durante el segundo invierno (20-24 meses de edad) de los animales. Las cifras indican la ganancia diaria durante cada etapa.

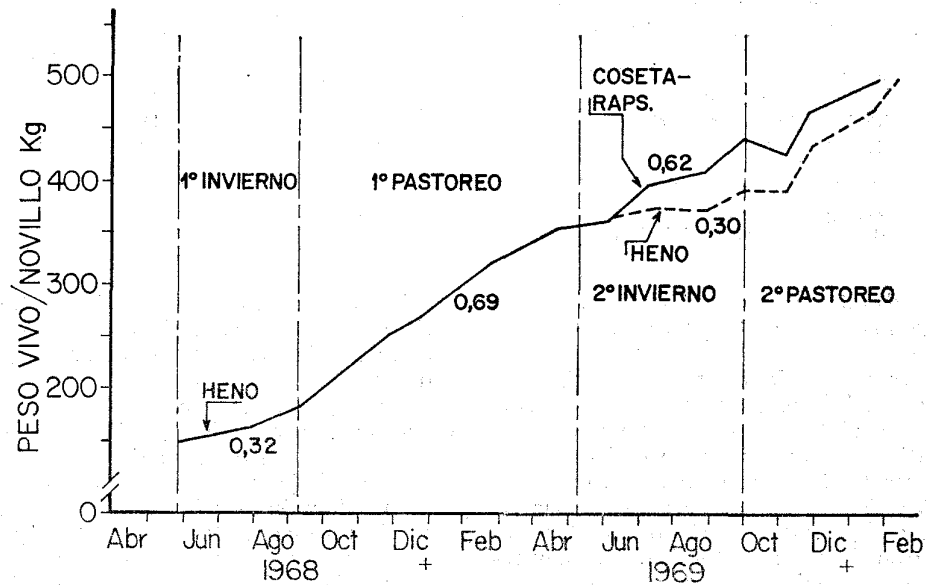


Figura 2 — Variación de peso vivo de los novillos durante el segundo ciclo animal (1968-69).

Cuadro 2 — Resultados del primer ciclo al incluir engorda final ya sea con forraje cosechado del plan o con subproductos (85% coseta - 15% afrecho de raps) durante el invierno de 1968.

| Item | Heno | Coseta-afrecho de raps |
|---|--------------|--------------------------|
| <i>Segundo periodo invernal</i> | | |
| Peso inicial (27-mayo-68), Kg | 389,4 | 389,4 |
| Peso final (30-sept.-68), Kg | 434,3 | 499,1 |
| Ganancia diaria, Kg | 0,35 | 0,86** |
| Consumo diario (y M. S.), Kg | 10,18 (8,35) | 9,05 (7,76) ¹ |
| Eficiencia base seco al aire, Kg/Kg | 28,8 | 9,5 |
| Consumo por novillo en período, Kg | 1,293 | 1,149 |
| Consumo para 16 novillos, Kg | 20,688 | 18,384 |
| Necesidad extra de T. rosado para el segundo invierno, ha | 3,13 | 0 |
| <i>Segundo pastoreo</i> | | |
| Fecha en que completaron 500 Kg | 4 ene. 68 | — |
| Aumento diario hasta completar 500 Kg | 0,69 | — |
| Necesidad extra de T. subterráneo, ha | 3,0 | 0 |
| <i>Sistema completo hasta 500 Kg</i> | | |
| Meses para alcanzar 500 Kg | 27½ | 24½ |
| Carga corregida/año | 1,64 | 4,43 |
| Aumento total por novillo, Kg | 325,6 | 325,6 |
| Producción corregida, Kg/ha/año | 534 | 1.442 |
| Necesidad heno/novillo (2 inviernos), Kg | 1.776 | 483 (1er. inv.) |
| Necesidad de heno por hectárea, Kg | 2.913 | 2.140 |
| Necesidad de subproductos/novillo, Kg | | 1.158 |
| Necesidad de subproductos/ha, Kg | | 5.130 |
| Proporción de recursos forrajeros: | | |
| Trébol ladino-gramíneas, % | 21 | 57 |
| Trébol subterráneo-falaris, % | 41 | 29 |
| Trébol rosado, % | 38 | 14 |

**Significativo al 1%.

¹Las cifras entre paréntesis indican el consumo diario de M. S.

vivo (Cuadro 3, Figura 2), cifra un tanto menor a la lograda en el primer ciclo animal estudiado.

Aunque la mezcla coseta-afrecho de raps de nuevo produjo una ganancia muy superior ($P < 0,01$) al heno durante el segundo invierno, dicha ganancia no fue suficiente como para completar 500 Kg al final de septiembre (Cuadro 4, Figura 2). Como consecuencia de ello, en ambos tratamientos los novillos debieron continuar en pastoreo de primavera-verano por aproximadamente 4 meses en el tratamiento coseta-afrecho de raps y por 4½ meses en el tratamiento de heno. Durante las

primeras semanas de este pastoreo los novillos mostraron de nuevo un bajo ritmo de aumento de peso, e incluso se tuvo una pérdida de peso durante el primer mes.

En el sistema completo hasta alcanzar 500 Kg, la producción por hectárea al incluir heno en la engorda final resultó de nuevo bastante baja, ya que sólo fue de 508 Kg. La producción por hectárea al emplear subproductos esta vez fue de sólo 809 Kg de peso vivo, cifra que es inferior a la de la temporada previa (1.442 Kg) pero, aun así, resultó 59% mayor que al usar heno. La menor producción lograda esta vez con subproductos se

Cuadro 3 — Producción por animal y por hectárea durante el período 8-20 meses del segundo ciclo animal (mayo 1968 - mayo 1969).

| | | |
|---|---|--------------|
| Carga no corregida, terneros/ha | = | 4,57 |
| <i>Primer invierno</i> | | |
| Consumo diario de heno (y M.S.), Kg | = | 3,55 (2,94) |
| Consumo heno en período, Kg/novillo | = | 366 |
| Peso inicial (28 mayo), Kg | = | 149,9 |
| Aumento total y diario, Kg/animal | = | 32,9 (0,32) |
| Peso al finalizar suplementación (6 sept.), Kg | = | 182,8 |
| Producción, Kg/ha peso vivo | = | 150 |
| <i>Pastoreo</i> | | |
| Peso al terminar pastoreo (5-mayo-69), Kg | = | 348,9 |
| Aumento total (y diario) en pastoreo, Kg | = | 166,1 (0,69) |
| Producción en período pastoreo, Kg/ha | = | 759 |
| <i>Primer invierno + pastoreo</i> | | |
| Producción 1er. invierno + pastoreo, Kg/ha/año | = | 909 |
| Necesidad extra de Trébol rosado, ha | = | 0,11 |
| Carga corregida ¹ , novillos producidos/ha/año | = | 4,72 |
| Producción corregida, Kg/ha/año | = | 939 |
| <i>Proporción de recursos forrajeros:</i> | | |
| Trébol ladino-gramíneas, % | = | 59 |
| Trébol subterráneo-falaris, % | = | 29 |
| Trébol rosado, % | = | 12 |

¹La carga corregida está calculada en igual forma que en el Cuadro 1.

debió al hecho de haberse necesitado un pastoreo posterior a la suplementación del segundo invierno.

Composición botánica

Durante diciembre de 1966 la mezcla trébol ladino-gramíneas estaba integrada por 78-9-5 y 8% de trébol ladino, ballica inglesa, pasto ovido y malezas, respectivamente. Durante diciembre de 1968 los porcentajes para las mismas especies eran 46-28-21 y 5%, respectivamente. En la mezcla trébol subterráneo-falaris el porcentaje durante la primavera de cada año fue de aproximadamente 47% para cada especie y un 6% para las malezas.

DISCUSION

Los estudios sobre evaluación de praderas realizados en Chile se han hecho normalmente sólo para el período de primavera-otoño, utilizando una carga variable y sin considerar un sistema animal que abarque el año completo. Para la mezcla trébol ladino-ballica inglesa, mantenida bajo condiciones de riego,

Ruiz y Caballero (1967), en Chillán, obtuvieron una ganancia de peso vivo que varió entre 922 y 1.606 Kg/ha al utilizar pastoreo rotativo. En otro experimento realizado en el mismo lugar, Ruiz *et al.* (1972) obtuvieron una producción de aproximadamente 700 Kg/ha de peso vivo para una pradera de trébol subterráneo Mount Barker-falaris mantenida bajo condiciones de secano. En ambos experimentos se empleó un sistema de carga variable. Para el presente trabajo, la producción durante el año redondo con una carga fija, ha variado de acuerdo al sistema animal y al grado de dependencia de otros recursos alimenticios que no sean praderas. Cuando el sistema animal contempló la crianza del animal sólo hasta 20 meses, la producción anual en base exclusiva a un plan forrajero alcanzó a un promedio de 964 Kg/ha; dicha cifra resulta bastante satisfactoria, en especial al considerar que se incluyó una mezcla de secano, que posee un rendimiento potencial menor que las especies de riego.

Al trabajar con un sistema que tiene como meta producir un novillo de 500 Kg, la inclusión de una engorda invernal a base de heno

Cuadro 4 — Resultados del segundo ciclo (1968-69) al incluir engorda final ya sea con forraje cosechado del plan o con subproductos (coseta - afrecho de raps).

| <i>Item</i> | <i>Heno</i> | <i>Coseta-afrecho de raps</i> |
|--|--------------|-------------------------------|
| <i>Segundo periodo invernal</i> | | |
| Peso inicial (6-mayo-69), Kg | 348,9 | 348,9 |
| Peso final (30-sept.-69), Kg | 393,5 | 440,2 |
| Ganancia diaria, Kg | 0,30 | 0,62** |
| Consumo diario, Kg | 10,20 (8,45) | 9,05 (6,56) ¹ |
| Eficiencia base seco al aire, Kg/Kg | 34,0 | 12,1 |
| Consumo por novillo en período, Kg | 1.510 | 1.111 |
| Necesidad extra de T. subterráneo, ha | 3,66 | 0 |
| <i>Segundo pastoreo</i> | | |
| Fecha en que completaron 500 Kg, en 1969 | 6 feb. | 22 ene. |
| Aumento diario hasta 22 enero | 0,77 | 0,53 |
| Necesidad extra de T. subterráneo, ha | 4,00 | 3,53 |
| <i>Sistema completo hasta 500 Kg</i> | | |
| Meses para alcanzar 500 Kg | 29½ | 28 |
| Carga corregida/año | 1,45 | 2,31 |
| Aumento total por novillo, Kg | 350,1 | 350,1 |
| Producción corregida, Kg/ha/año | 508 | 809 |
| Necesidad heno/novillo (2 inviernos), Kg | 1.876 | 366 (1er. inv.) |
| Necesidad heno por hectárea, Kg | 2.720 | 845 |
| Necesidad de subproductos/novillo, Kg | 0 | 1.111 |
| Necesidad de subproductos/ha, Kg | 0 | 2.566 |
| Proporción de recursos forrajeros: | | |
| Trébol ladino-gramíneas, % | 18 | 29 |
| Trébol subterráneo-falaris, % | 45 | 65 |
| Trébol rosado, % | 37 | 6 |

**Significativo al 1%.

¹Las cifras entre paréntesis indican el consumo diario de M. S.

del plan redujo drásticamente la producción de peso vivo a un promedio de 464 Kg/ha/año. Esta baja producción se debió a la poca eficiencia del heno utilizado como único alimento en la engorda invernal, lo que redundó en la necesidad de un segundo período de pastoreo en base a una pradera de temporada cual es el trébol subterráneo-falaris, lo cual, a su vez, disminuyó la carga corregida (animales producidos por año). Por otra parte, la suplementación con coseta y afrecho de raps durante el segundo invierno del novillo parece constituir una de las alternativas adecuadas para alcanzar el peso de mercado al final del invierno o comienzo de primavera (24-25 meses de edad). Si esta meta no se cumplió durante el segundo ciclo animal estudiado, parece deberse sólo al bajo peso de los terneros a los 8 meses (150 Kg), lo cual es una falla relativamente fácil de solucionar; apa-

rentemente el bajo peso alcanzado a los 6 meses influyó en una menor ganancia durante el período 8-12 meses y en el pastoreo siguiente de primavera-verano.

La baja ganancia diaria de los novillos durante el pastoreo posterior al 2º invierno parece deberse al brusco cambio de régimen alimenticio. Ello hace pensar que si el peso vivo que reste para completar 500 Kg al final de septiembre no es de mucha magnitud, posiblemente sería preferible no sacar los animales a pradera sino continuar el régimen alimenticio invernal hasta alcanzar el peso deseado. El cambio a pradera, aunque ésta sea de muy buena calidad, no sólo produce una pérdida o mantención del peso durante las primeras semanas de pastoreo, sino que redundó en una disminución de la "carga" animal.

RESUMEN

Durante cuatro temporadas (1965-69) se estudió una combinación de recursos forrajeros que permitieran alimentar durante el año un número fijo de novillos Holando-Europeo provenientes de lecherías de la zona. En los dos primeros años se evaluaron varios recursos y se hicieron ajustes de carga. En los dos años siguientes se elaboró un sistema de producción de carne basado en el plan forrajero, que abarcó desde los ocho meses hasta peso de mercado del animal. En dicho sistema los animales nacidos en primavera, se mantuvieron en condiciones similares hasta comenzar la etapa de engorda final, época en que se alimentaron ya sea con forraje cosechado del plan o con subproductos de la zona. Los recursos forrajeros utilizados fueron: 1) Trébol blanco ladino (*Trifolium repens* L.)-gramíneas, condición de riego, principalmente para pastoreo; 2) Trébol rosado (*Trifolium pratense* L.), bajo riego, principalmente para cosecha; 3) Trébol subterráneo (*Trifolium subterraneum* L.)-falaris (*Phalaris tuberosa* L.), en secano, para pastoreo temprano y de primavera. Durante el primer invierno (8-12 meses de edad) los animales se alimentaron con heno cosechado del plan y la ganancia diaria fue de aproximadamente 0,17-0,32 Kg por animal. Durante el período de pastoreo siguiente (sept.-mayo) la ganancia diaria por novillo fue de 0,69-0,75 Kg. Para el año completo y con una carga fija promedio de 4,57 novillos/ha, la producción promedio por hectárea en el plan fue de 946 Kg de peso vivo, cuando los animales se retiraron a los 20 meses del sistema. Al continuar con una engorda invernal en base a heno (20-24 meses de edad) los animales no completaron peso de mercado (500 Kg) a los 2 años, sino que necesitaron un nuevo período de pastoreo de aproximadamente 4 meses; además, la carga animal se redujo a 1,55 cabezas/ha/año y la producción por hectárea disminuyó a 464 Kg de peso vivo por año. Cuando la engorda final se hizo con subproductos de la zona (85% pulpa seca de remolacha - 15% afrecho de raps), la carga y la producción por hectárea fueron más del doble que al utilizar heno, y los animales alcanzaron peso de mercado durante uno de los dos ciclos estudiados. La proporción área para pastoreo-área para cosecha varió de acuerdo con el sistema de engorda final.

SUMMARY

During 4 seasons (1965-69) a combination of forage resources that would feed a fixed number of steers the entire year was studied. European-Holstein steers were used. During the first 2 years several forages were evaluated with adjustments in the carrying capacity. During the next 2 years a beef production system, based on the forage plan, was developed. The animals were on the system from 8 months of age until slaughter. Calves born in the spring were kept under similar conditions until the final fattening period; at this point they were fed either hay harvested from the plan or industry by-products. The forages utilized were: 1. Irrigated ladino white clover (*Trifolium repens* L.) - grasses, used mainly for grazing. 2. Irrigated red clover (*Trifolium pratense* L.), used mainly for hay. 3. Subterranean clover (*Trifolium subterraneum* L.)-falaris (*Phalaris tuberosa* L.), without irrigation, used for late winter and spring grazing. During the first winter, when 8-12 months of age, the animal were fed the hay harvested from the plan and daily gain were 0,17-0,32 Kg. During the following grazing season (sept.-may) average daily gain were 0,69-0,75 Kg. per steer. Stocking rate on a yearly basis was 4,57 steers/ha and average live weight gain was 946 Kg/ha when the animals were removed at 20 months of age. When hay was fed during the final fattening period (20-24 months of age) steers did not reach market weight (500 Kg) at 2 years of age and they had to be fattened on pasture for another 4 months; besides, the carrying capacity on this treatment declined to 1,55 head/ha/year and the output dropped to 464 Kg/ha. When animals were fed industry by-products (85% sugar beet pulp - 15% rapeseed meal) during the final fattening period, carrying capacity and production per hectare was more than doubled, when compared with hay, and these steers reached market weight at 2 years during one of the two cycles studies. Percentage grazing area to harvest area changed according to the feeding used during the final fattening period.

LITERATURA CITADA

- INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS (INIA). 1971. Investigación Agropecuaria 1964-1970. Santiago, Chile. p. 222-254.
- RUIZ, I. y CABALLERO, H. 1967. Comparación del rendimiento de una pradera de trébol ladino y ballica inglesa utilizando sistemas de pastoreo rotativo y continuo. ALPA Mem. 2: 91-105.
- , CARDOSO, V. y SAEZ, V. 1970. Proporciones de afrecho de raps y coseta para la engorda de novillos en confinamiento invernal. Agricultura Técnica (Chile). 30 (2): 80-87.
- , CABALLERO, H. y JAHN, E. 1972. Producción de carne bovina en cuatro praderas de secano en la zona de riego del llano central de Chile. Agricultura Técnica (Chile). 32 (2): 71-78.