

CAPÍTULO 2

La pradera como alimento para el ganado

Ignacio Ruiz N.

ÍNDICE

2.1. Costos comparativos	18
2.2. El potencial de producción por animal	18
2.3. Razones por las cuales los forrajes presentan menores índices productivos en el ganado respecto a los concentrados	18
2.4. Los forrajes no son lo que parece, a diferencia de los concentrados, los recursos forrajeros presentan una gran variabilidad en su calidad. Factores que influyen	19
2.4.1. Estado fenológico al momento de cosechar. Tres casos	19
2.4.2. Especies o variedades constituyentes de la pradera	22
2.4.3. Fertilización	22
2.4.4. Época del año	23
2.5. El valor nutritivo es variable dentro del perfil de una misma planta forrajera	23
2.6. La pradera usada en estado fresco o conservada	23
Literatura citada	24

Para el análisis de este tema, el autor asume que el lector tiene cierta claridad sobre los conceptos de valor nutritivo y valor alimenticio de un alimento. Por ello se omitirá un análisis general de dichos conceptos.

2.1. Costos comparativos

Antecedentes recientes y no recientes indican que el costo de los nutrientes es mucho más alto en el caso de alimentos concentrados que en forrajes. A su vez, la pradera proporciona nutrientes más baratos en forma de pastoreo que en forma de forraje conservado. Como un ejemplo, cabe señalar la información proporcionada por Leaver (1985), quien indica que, para el Reino Unido, el costo relativo de la energía metabolizable está en la proporción de 1:2:4,5 al provenir de pastoreo, pradera conservada o concentrado, respectivamente.

2.2. El potencial de producción por animal

Tratándose de animales monogástricos, es sabido que la pradera sólo tiene un uso limitado, especialmente por el alto contenido de fibra que limita el consumo. En el caso de rumiantes, la producción potencial es generalmente menor que con raciones balanceadas a base de concentrados.

Vacas lecheras. Para vacas lecheras, al usar una ración balanceada se puede lograr producciones diarias por vaca de 40 a 50 litros, o más (Carmody, 1967). Por otra parte, con vacas pastoreando en excelente pradera de clima templado las producciones, ya sea en Chile o en el extranjero, han llegado hasta cifras de 22 a 24 litros de leche por día, en la etapa más alta de la curva de lactancia (Butendieck y otros, 1986; Bryant y otros, 1965). En la zona centronorte de Chile se midió la producción de leche que se lograba de alfalfa tierna, durante los 4 primeros meses de lactancia en vacas Holstein-Friesian que tan solo consumían soiling de alfalfa tierna; en una primera evaluación (Ruiz y otros, 1995) se alcanzó a 22 litros por día mientras que en otra evaluación (Pedraza, y otros 1995), la cifra fue de 24 litros por día (con una estimación de 5 000 litros por lactancia completa), el consumo diario de forraje fue de, aproximadamente, 17 kg de materia seca (Foto 2.1)

Tratándose de forrajes tropicales, la producción de leche difícilmente supera los 6 a 8 litros por día (Mosquera y Lascano, 1992).

Novillos. En el caso de novillos en crecimiento o engorda la producción máxima, con raciones balanceadas, puede alcanzar a 1,6-1,8 kg/día, según tablas extranjeras

(NRC, 1984). En cambio, cuando pastorean en praderas perennes de clima templado, la producción máxima llega a aproximadamente, 0,8-1,1 kg/día como por promedio de toda la temporada de pastoreo primavera-verano-otoño (INIA, s/f; Klee, Ruiz y Jahn, 1980; Ruiz y Caballero, 1967), pero durante la primavera puede llegarse a 1,2-1,5 kg/día (Rhodes, Bohman y Lesperance, 1986; Rode y Pringle 1986; Rojas, 1985; Ruiz, Caballero y Jahn, 1972; Tima y otros, 1989).

Para la situación de praderas tropicales, la ganancia diaria de peso vivo normalmente no sube de 0,3-0,4 kg/día (Maldonado y Velásquez, 1994).

Corderos. Para ovinos en crecimiento, la literatura extranjera señala ganancias de hasta 0,20-0,31 kg/día, cuando se han mantenido pastoreando en una excelente pradera (Spedding y Dieckmahns, 1972; Ulyatt, 1976). En las condiciones chilenas se han logrado ganancias de hasta 0,24 y 0,31 kg/día para corderos mantenidos en praderas de la precordillera de Ñuble y Biobío, respectivamente (Klee y otros, 1985; Ruiz y otros, 1984).

2.3. Razones por las cuales los forrajes presentan menores índices productivos en el ganado respecto a los concentrados

Una diferencia apreciable de los forrajes es el mayor nivel de fibra, respecto a los concentrados. Ello repercute principalmente en un menor contenido de energía, así como en más baja digestibilidad y en menor consumo, si se compara con los concentrados; en cambio, el nivel proteico de los forrajes puede ser menor, igual o superior a los concentrados, dependiendo de las características tanto del forraje como del concentrado. Por ejemplo, la alfalfa al estado tierno contiene bastante más proteína

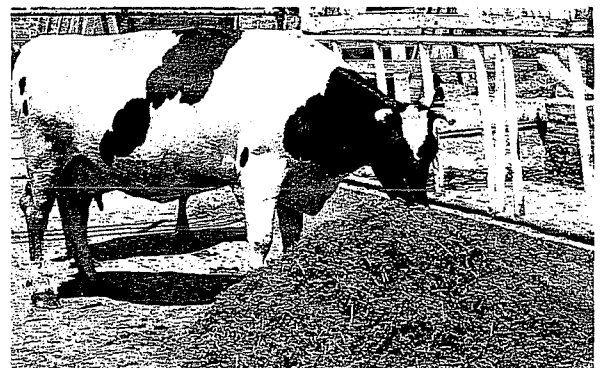


Foto 2.1. En una evaluación hecha en el Centro Regional de Investigación La Platina (Ruiz y otros, 1995) se determinó que, al suministrar alfalfa tierna picada a vacas en lactancia, éstas consumían diariamente el volumen mostrado en la foto, que fue alrededor de 100 kg de forraje fresco, es decir, 3,2 kg de m. s. por 100 kg de peso vivo.

cruda que la mayoría de los granos de cereales como ser el maíz, cebada, etc. pero, a la vez, es de menor contenido proteico que los típicos suplementos proteicos como son la harina de pescado, harina de sangre, soya, afrecho de raps y otros; en cambio, contiene menos energía que el grano de maíz y diversos cereales. Los minerales pueden aparecer en un nivel variable; por ejemplo, el calcio es abundante en las leguminosas, pero en las gramíneas su nivel es más bajo; en forrajes que crecen en suelos pobres en fósforo, pueden presentarse niveles críticos de este elemento.

En cuanto a forrajes tropicales, éstos se caracterizan por ser no sólo bajos en energía sino también en proteína y minerales; su nivel de fibra es mucho mayor que en las especies de clima templado; la digestibilidad y el consumo de materia seca resultan aún más limitantes que en las especies de clima templado.

En consecuencia, tratándose de praderas de buena calidad de clima templado, lo que primero limita la producción de leche o carne es el consumo de energía. Una demostración de este concepto se encuentra en los experimentos realizados últimamente en el Centro Regional de Investigación La Platina, INIA. En uno de los experimentos mencionados en el punto 2.2 (Ruiz y otros, 1995), al alimentar las vacas sólo con soiling de alfalfa tierna, la producción diaria fue de 22 litros/vaca con un consumo diario de 17 kg/m.s. (3,1 kg/100 de P.V.); al realizar un balance de nutrientes se encontró que la energía metabolizable consumida en el forraje era suficiente sólo para 19 litros; en cambio, la proteína consumida alcanzaba teóricamente para más de 40 litros de leche. En un experimento posterior, el mismo tipo de vacas fue alimentado con soiling de alfalfa más 1,8 kg de grasa "by pass" (no digestible en el rumen), la cual se caracteriza por un alto nivel de energía y ninguno de proteína; en este caso la producción lograda fue de 29,3 litros/día, lo cual es una demostración de que la proteína de la alfalfa es suficiente para, al menos, lograr la producción indicada y que la limitante es la energía (Pedraza y otros, 1995).

2.4. Los forrajes no son lo que parecen: a diferencia de los concentrados, los recursos forrajeros presentan una gran variabilidad en su calidad. Factores que influyen

Los granos presentan una variación relativamente pequeña en su calidad, si se compara entre años y lugares. En cambio, los recursos forrajeros presentan una alta variabilidad, lo cual depende de una serie de factores que se analizarán posteriormente.

Una demostración de la gran variabilidad que presentan los forrajes queda presente en los resultados logrados por Ruiz, Chahín y Pedraza (1994) al muestrear por dos años los recursos forrajeros usados en dos lecherías de la Región Metropolitana de Chile; en ambas lecherías se detectó que en todos los forrajes, y en la mayor parte de los componentes químicos, existían bruscas y fuertes variaciones entre fechas de muestreo; ocurriendo la mayor variación en la proteína y en la fibra, mientras que la energía fue la menos fluctuante (Figuras 2.1 y 2.2).

En otro trabajo (Ruiz N., Ignacio y otros, INIA, datos no publicados), se realizó un muestreo semanal durante 31 semanas (1990/91) a alfalfa que era cosechada siempre en un mismo estado de madurez (25% de botón; aproximadamente 50 cm de altura). Como se observa en la Figura 2.3, algunos factores desconocidos hicieron variar considerablemente algunos parámetros, entre ellos la proteína y la digestibilidad.

De los factores que influyen en la alta variación en calidad de los forrajes pueden señalarse los siguientes:

2.4.1. Estado fenológico al momento de cosechar. Tres casos

Se han realizado innumerables experimentos en el mundo para determinar el efecto del estado de madurez en que el animal o la máquina segadora cosechan las plantas forrajeras. Se han encontrado los tres casos siguientes:

a) Disminución de la calidad con la madurez

A medida que se atrasa la cosecha de la vegetación, disminuye la producción diaria del ganado, así como el consumo y digestibilidad de la materia seca, el contenido de energía, proteína y minerales, en cambio, aumenta el porcentaje de celulosa, hemicelulosa y lignina.

En resumen, los valores nutritivos y alimenticios disminuyen al cosecharse la vegetación en estado avanzado de madurez. Todos los cambios son más acentuados en gramíneas que en leguminosas (Blaser, 1964; Minson, 1981; Spedding y Dieckmahns, 1972; Ulyatt, 1981).

b) El caso del maíz

Aumenta el rendimiento y la calidad a medida que se desarrolla hasta el momento de madurez fisiológica, (Figura 2.4); en consecuencia, lo recomendable es efectuar la cosecha cuando la planta alcanza alrededor de 35% de materia seca, o sea un estado de grano pastoso-duro.

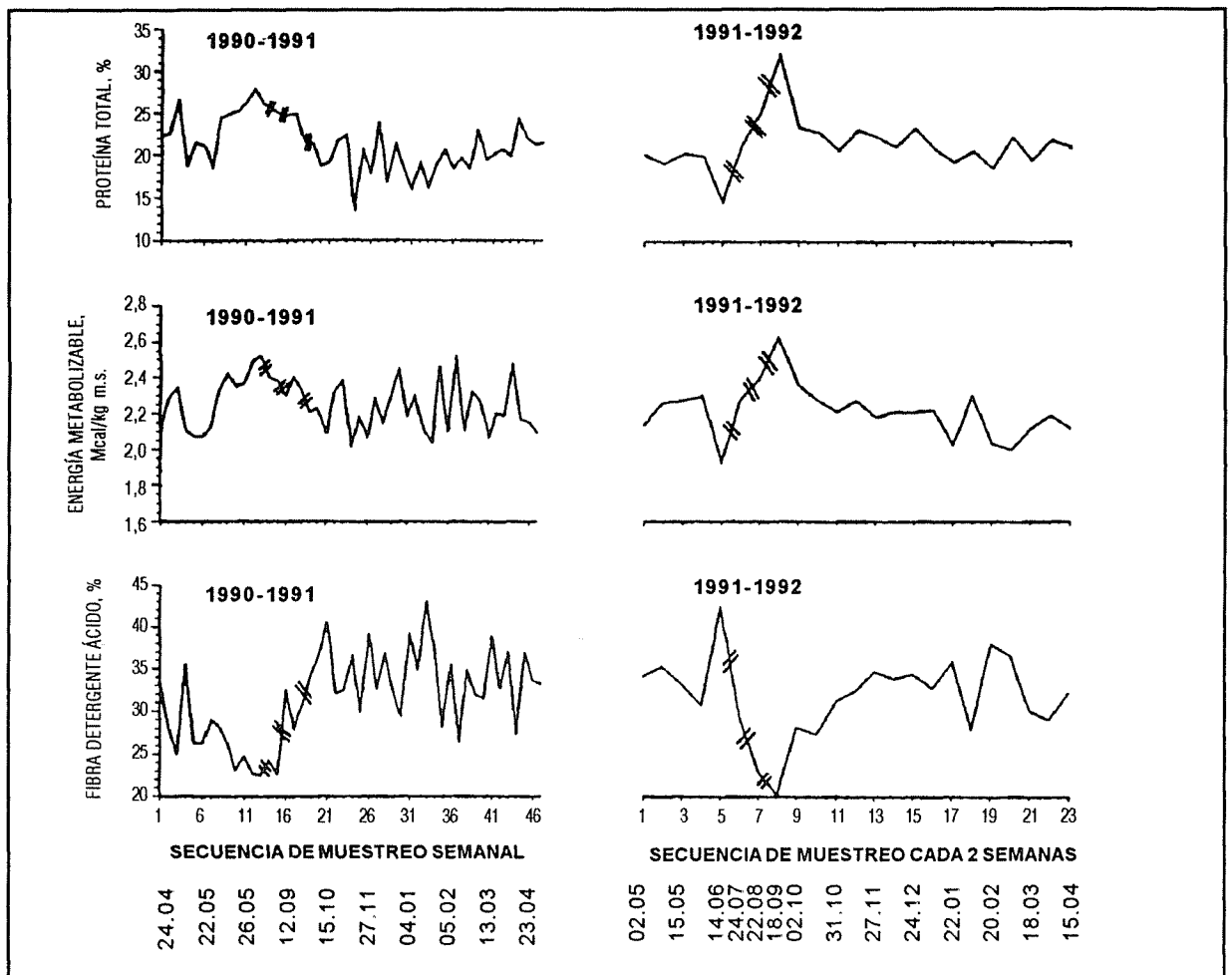


FIGURA 2.1. Fluctuación de la composición química del soiling de alfalfa que fue muestreado con intervalo interrumpido de una y dos semanas, durante 1990-1991 y 1991-1992, respectivamente, en La Platina. Datos base materia seca (los cortes de las líneas indican que hay fechas en que no se tomaron muestras por poco crecimiento de la vegetación).

Fuente: Ruiz, Chahín y Pedraza, 1995.

c) El extraño caso de algunos forrajes suplementarios de invierno

En experimentos hechos en el Centro Regional de Investigación La Platina, Santiago, se encontró que especies de crecimiento invernal, presentan, a veces, respuestas diferentes a las clásicas de especies perennes (Ruiz y Sierra, 1995; Conejeros y Ruiz, 1993; Ruiz, Arias e Hiriart, 1993; Ruiz y Quevedo, 1995). Así, el trébol alejandrino al avanzar su desarrollo, presentó una disminución de la proteína en la mayor parte de los ciclos de crecimiento, pero, en otras oportunidades no fue así (Conejeros y Ruiz, 1993); en algunos ciclos, la fibra y la energía tendieron a mantenerse relativamente constante. En el experimento de Ruiz, Arias e Hiriart (Figura 2.5) durante el crecimiento de primavera la digestibilidad de la planta completa no sufrió cambios al madurar, pero,

extrañamente, fue mayor en el tallo que en las hojas. En un estudio posterior (Ruiz y Quevedo, 1995), el tallo presentó mayor digestibilidad que las hojas, durante el invierno pero no en primavera.

En otro experimento hecho en el mismo lugar (Ruiz y Reyes, 1995) con ballica anual, sembrada en abril, se midió el cambio en la composición química en 4 ciclos de crecimiento, que fueron: C1 a partir del 12 de abril, C2 desde el 12 de agosto, C3 desde el 15 de septiembre y C4 desde el 27 de octubre. Como se observa en la Figura 2.6 el nivel de energía tendió a aumentar levemente con la madurez en el primer crecimiento (C1) de la ballica. En los siguientes la tendencia fue a declinar con el avance de la madurez. Destaca, en la misma Figura que el valor de la energía es mayor en los primeros ciclos de crecimiento y menor en los últimos. Aunque no aparece en la

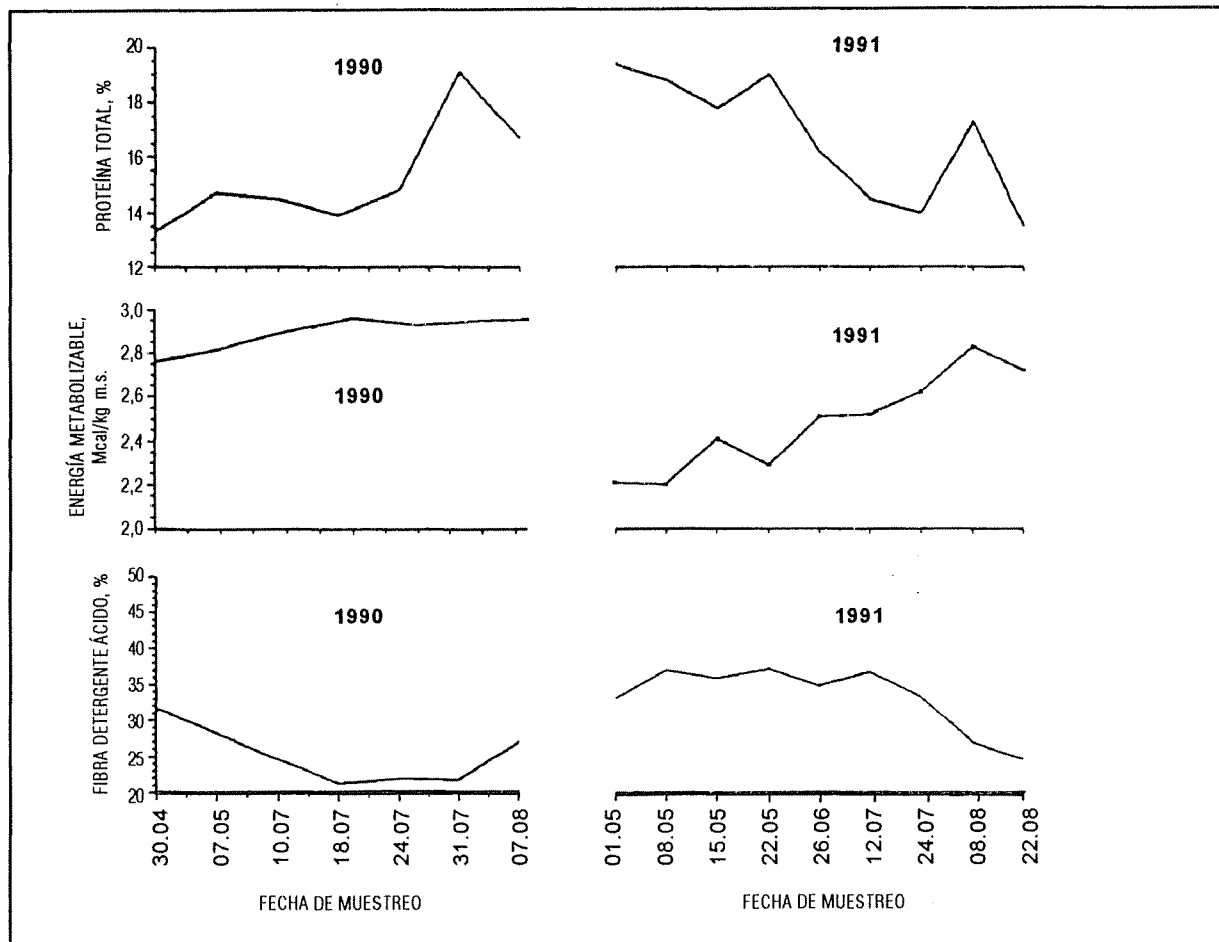


FIGURA 2.2. Fluctuación de la composición química del soiling de avena-vicia, muestreado en diferentes fechas de 1990 y 1991 en La Platina. Datos base materia seca.

Fuente: Ruiz, Chahín y Pedraza, 1995.

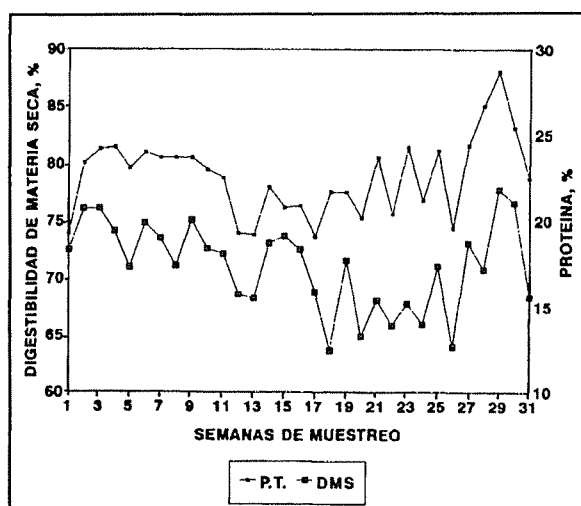


FIGURA 2.3. Fluctuación del contenido de proteína y digestibilidad de la materia seca en alfalfa cortada siempre a un mismo estado de madurez (25% de botón ó 50 cm de altura, aproximadamente).

Fuente: Ruiz N., Ignacio y otros, INIA, datos no publicados.

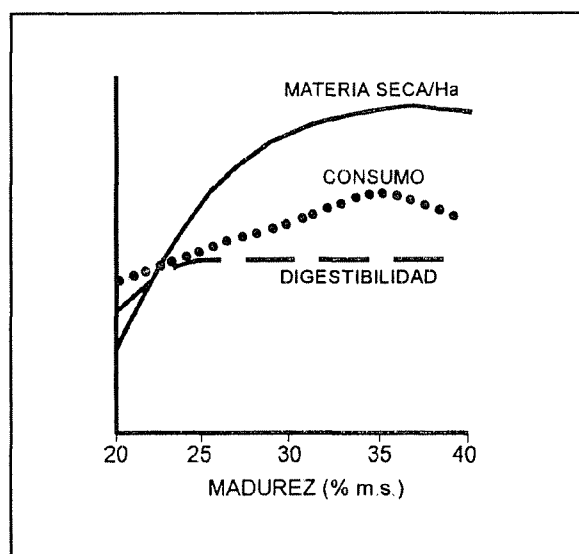


FIGURA 2.4. Relación estimada entre contenido de materia seca al cosechar y rendimiento de forraje, consumo y digestibilidad en ensilaje de maíz. Adaptado de Ruiz (1991).

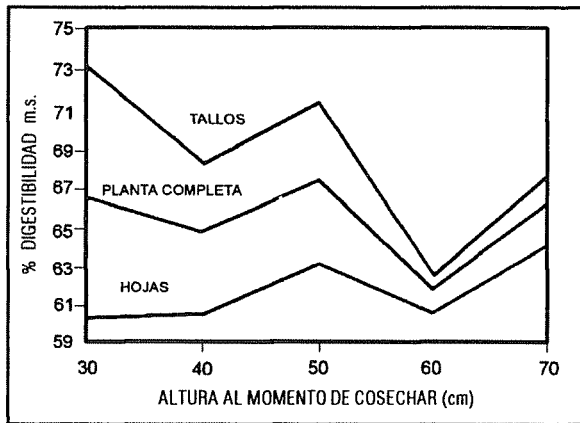


FIGURA 2.5. Digestibilidad de la materia seca en hojas, tallos y planta completa de trébol alejandrino.
Fuente: Ruiz, Arias e Iriart (1993).

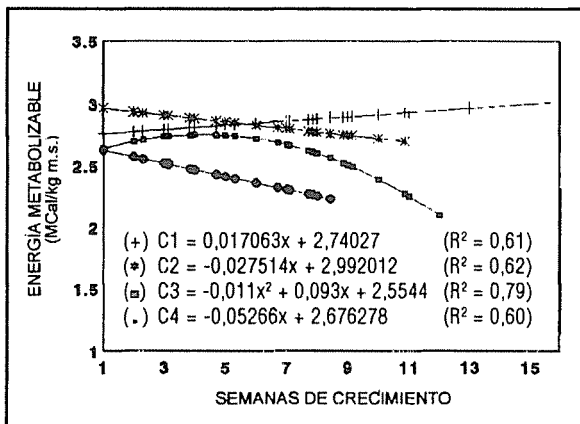


FIGURA 2.6. Variación del contenido de energía metabolizable de ballica anual en 4 ciclos de crecimiento durante el año 1993.
Fuente: Ruiz, y Reyes (1995).

Figura, cabe señalar que en el primer crecimiento, la fibra tendió a mantenerse relativamente constante a medida que la planta se desarrollaba.

2.4.2. Especies o variedades constituyentes de la pradera

Al respecto, es evidente que las leguminosas, en general, tienen mayor valor nutritivo que las gramíneas (Minson, 1981, Thompson, 1984; Ulyatt, 1981).

En las ballicas, también es claro el hecho de que las variedades anuales o de rotación corta son superiores a los tipos perennes. Dentro de aquellas de tipo perenne también se ha encontrado diferencias entre variedades (Cuadro 2.1)

CUADRO 2.1. Ganancia de peso relativa de ovinos obtenida con diferentes tipos de praderas (extraído de Ulyatt, 1973)

Especie y variedad	Ganancia relativa de peso vivo
Ballica perenne, var. Ruanui	100
Ballica perenne, var. Ariki	111
Ballica de rotación corta, var. Manawa	148
Ballica anual, var. Corriente	160
Pasto Timoteo, var. Corriente	129
"Browntop", var. Corriente Primavera	100
"Browntop", Corriente comienzo Verano	83
Trébol blanco, var. Huia	186
Alfalfa, var. Wairau	170
Loterá, var. Maku	143

Cabe recordar que, en las praderas de clima tropical, tanto el valor nutritivo como alimenticio es bastante inferior a las praderas de clima templado (Minson, 1981; Stobbs, 1975).

2.4.3. Fertilización

La fertilización afecta enormemente la producción de materia seca y, por lo tanto, la capacidad talajera de la pradera. En ciertos casos, puede haber algún efecto en el valor nutritivo. Especialmente se ha encontrado que la aplicación de nitrógeno aumenta el contenido de proteína; sin embargo, el nivel de carbohidratos solubles tiende a declinar, lo cual hace que el contenido en energía no se modifique mayormente (Blaser, 1964, Colovos y otros, s/f)

La aplicación de fósforo no parece modificar mayormente la composición química de la vegetación ni la respuesta del ganado (Klee, Ruiz y Jahn, 1980), sólo en el caso de suelos extremadamente pobres en fósforo (como ocurre en los suelos tropicales), la fertilización con tal elemento incrementa su contenido en la vegetación y, a la vez, puede mejorar el consumo de forraje (Minson, 1981).

El fertilizante puede tener un efecto indirecto en el valor nutritivo al modificar la composición florística de una mezcla forrajera; por ejemplo, al aumentar el contenido de leguminosas (por aplicación de fósforo), probablemente se mejora el valor nutritivo y alimenticio de la mezcla.

2.4.4. Época del año

Influye por los aspectos siguientes:

- Composición botánica

En una mezcla, la proporción de cada especie varía según la época; por ejemplo, en ciertas épocas hay mayor abundancia de leguminosas y en otras abundan las gramíneas.

- Relación hoja:tallo

Las hojas tienen mayor valor nutritivo que los tallos. En ciertas épocas, probablemente por efecto de la temperatura u horas de sol, la planta tiende a mantenerse en estado vegetativo, con alto porcentaje de hojas. Además, de por sí la temperatura elevada tiende a aumentar el contenido de carbohidratos estructurales y a disminuir el contenido de carbohidratos no estructurales (Blaser y otros, 1975). Por otra parte las especies tropicales tienen un mayor porcentaje de tallo que aquellas de clima templado.

- Humedad del suelo

La falta de humedad que se produce en algunas épocas tiende a repercutir en un cambio de los constituyentes estructurales de la planta, como la celulosa y lignina, variando así, el valor nutritivo.

2.5. El valor nutritivo es variable dentro del perfil de una misma planta forrajera

Así como el tallo es menos nutritivo que las hojas, también dentro de éstas las más viejas son menos nutritivas que las nuevas (Minson, 1981; Wilman y Altimini, 1984). Normalmente las hojas nuevas se encuentran en la parte superior de la planta (caso diferente es el trébol blanco), de modo que la fitomasa cercana al suelo es de menor calidad que la apical (Figura 2.7).

Tratándose de un concentrado, el animal se encuentra ante un alimento que es uniforme. Si la planta forrajera se suministra cortada y picada (por ejemplo, soiling), el animal también está ante un alimento relativamente uniforme. En cambio, cuando se trata de pastoreo, el ganado normalmente hace cierta selección de las plantas más nuevas, prefiriendo también las hojas, de modo que usualmente tiende a rechazar una parte del tallo. Eso significa que, normalmente, la dieta consumida tiene mayor valor nutritivo que la vegetación total existente en el potrero, lo cual se acentúa cuando el pastoreo es

liviano. Por otra parte, este hecho se aprovecha, en ciertas ocasiones para, que algunos animales logren mayor producción; es el caso del pastoreo selectivo con animales que van pastoreando en secuencia; los que pastorean al principio logran un mayor consumo de nutrientes que aquellos que consumen el sobrante de menor valor nutritivo.

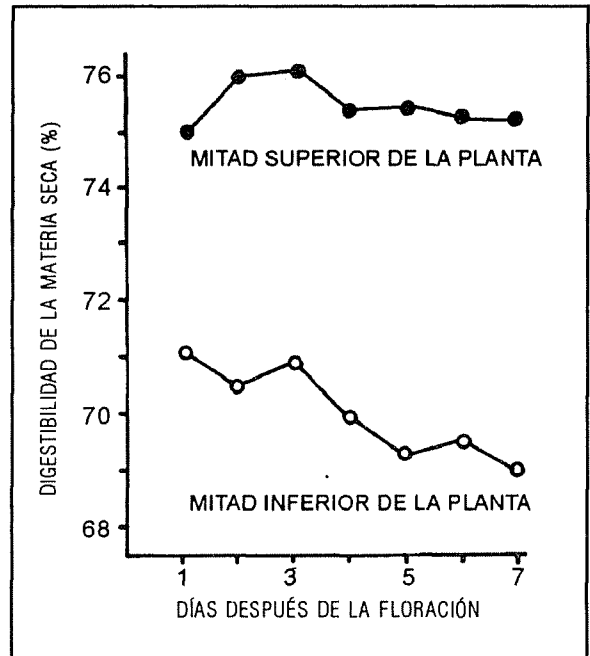


FIGURA 2.7. Digestibilidad *in vivo* de la porción superior e inferior del follaje de alfalfa en diferentes días después de prefloración. Adaptado de Blaser y otros (1975).

2.6. La pradera usada en estado fresco o conservada

Para un mismo tipo de pradera, la respuesta del animal es muy diferente cuando se usa en estado fresco (pastoreo o soiling) que conservada. En cualquier circunstancia, con el forraje conservado, el animal siempre muestra una producción inferior que cuando se trata de pastoreo o soiling de la misma pradera. En el caso de Chile, la diferencia, lamentablemente, es muy grande. Por ejemplo, la información de numerosos experimentos hechos por el Instituto de Investigaciones Agropecuarias demuestra que los novillos ganan 0,7 a 1,0 kg diario cuando están en pastoreo, y 0,0 a 0,3 cuando están usando la misma vegetación en la forma de heno o ensilaje. Tratándose de vacas en lactancia, la producción en Chile ha sido de 15 a 24 Lt en pastoreo y de 4 a 8 Lt

al usar heno y/o ensilaje proveniente de pradera (INIA, s/f; Goic y Aedo, 1984; Jahn y Aedo, 1986). Para la situación de Estados Unidos, Bryant y otros (1965), encontraron que vacas en pastoreo produjeron un 35% más de leche que otras alimentadas con un buen heno de alfalfa (Cuadro 2.2).

CUADRO 2.2. Efecto de diferentes combinaciones de pradera y heno de alfalfa con 3 niveles de concentrado en la producción de leche (kg), corregida al 4% m.g., de vacas Holstein. Promedio de dos temporadas de pastoreo que duraron 22 y 16 semanas, respectivamente (adaptado de Bryant y otros, 1965)

Forma de uso	Nivel de concentrado kg conc./kg leche 4% m.g.		
	0	0,125	0,333
Pastoreo	19,2	22,0	23,8
Pastoreo y heno	17,5	21,2	22,6
Heno	14,2	17,6	24,2

Dentro del pastoreo también hay diferencia de acuerdo al método usado; por ejemplo con pastoreo selectivo los animales presentan mayor consumo y, por lo tanto, mayor rendimiento individual; igualmente un pastoreo controlado (rotacional) muestra menos producción individual que un pastoreo continuo, aun cuando el rendimiento por hectárea presente otra tendencia.

LITERATURA CITADA

- BLASER, R E 1964 Symposium of forages utilization: effects of fertility levels and stage of maturity on forage nutritive value. *J. Animal Science* 23: 246-253
- BLASER, R E; STRINGER, W C; RAYBURN, E P; FONTENOT, J P; HAMMES, R C Jr and BRYANT, H T 1975 Increasing digestibility and intake through management of grazing systems. In: Stuedeman, J A, Hulman, D L; Purcell, Foraged beef: production and marketing alternatives in the south. J C and Walker O L p 301-345
- BRYANT, H T; BLASER, R E; HUBER, J T and HAMMES, R C Jr 1965 The value of combinations of hay and pasture with different levels of concentrate for dairy cows. *Va Agr Exp Sta Bul* 564 11 p
- BUTENDIECK B, N; LANUZA A, F; STEHR H, G y FONSECA M, N 1986 Comparación de niveles de suplementación energética en vacas a pastoreo durante primavera-verano. En: Jahn B, E y Aedo M, N. Resúmenes de las investigaciones en bovinos de leche realizadas por INIA durante el período 1964-1984. Santiago, Chile p: 87
- CARMODY, R 1967 The van Exel touch. *The Farm Quarterly* 22: 85-87. 93
- CONEJEROS R, M y RUIZ I, N 1993 Curvas de crecimiento del trébol Alejandrino en la Región Metropolitana de Chile. Informe Técnico 1992/93 Programa Praderas, Centro Regional de Investigación La Platina (INIA) Santiago, Chile p 67-103 (Documento interno)
- COLOVOS, N F; PETERSON, N K; BLOOD, P T and DAVIS, H A s/f The effect of rate of nitrogen fertilization, geographic location, and date of harvest on yield, acceptability, and nutritive value of timothy hay. *NH Agric Exp Sta Bull* 486 14 p

- GOIC M, L y AEDO M, N (ed) 1984. Resúmenes de las investigaciones sobre producción de carne bovina realizadas por INIA durante el período 1964-1982. Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) Santiago, Chile 173 p
- INIA-INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS s/f Investigación Agropecuaria Santiago, Chile p: 232-254
- JAHN B, E y AEDO M, N (ed) 1986. Resúmenes de las investigaciones en bovinos de leche realizadas por INIA durante el período 1964-1984. Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) Santiago, Chile 225 p
- KLEE G, G; RUIZ N, I y JAHN B, E 1980. Efecto de cuatro niveles de fósforo en la producción de carne de una pradera de trébol blanco y balluca. *Producción Agrícola Técnica* (Chile) 40: 26-31
- KLEE G, G; CREMPIEN L, C; ACUÑA P, H y FERNÁNDEZ R, M 1985. Elaboración de un sistema de producción ovina en la precordillera de Biobío. *Agricultura Técnica* (Chile) 45: 1-7
- LEAVER, J D 1985 Milk production from grazed temperate grassland. *Journal of Dairy Res* 52: 313-344
- MALDONADO, G y VELÁSQUEZ 1994. Determinación de la capacidad de carga y la ganancia de peso vivo de bovinos en pastoreo de gramíneas nativas en el Piedemonte amazónico de Colombia. *Pasturas Tropicales* (Colombia) 16: 2-8
- MINSON, D J 1981 Nutritional difference between tropical and temperate pastures. In: Morley, F H W (ed) *Grazing animals*. Elsevier Scientific Publishing Co. New York p: 143-157
- MOSQUERA, P y LASCANO, C 1992. Producción de leche de vacas en pasturas de *Brachiaria decumbens* solo y con acceso controlado a bancos de proteína. *Pasturas Tropicales* (Colombia) 14: 2-10
- NCR-NATIONAL RESEARCH COUNCIL 1984. Nutrient requirements of beef cattle 6th ed rev. Washington D C, National Academy of Science Nº 4 90 p
- PEDRAZA G, C. PEÑA J, S. RUIZ N, I y LOBOS W, L 1995. Grasa protegida como complemento energético a soiling de alfalfa tierna para vacas lecheras. *Agricultura Técnica* (Chile) 55: 16-25
- RHODES, L A; BOHMAN, V R and LESPERANCE, A 1986. A comparison of grazing systems for crested wheatgrass. *J Anim Sci* 68 (supplement 1): 483-484
- RODE, L M and PRINGLE, W L 1986. Growth, digestibility and voluntary intake by yearling steers grazing timothy (*Phleum pratense*) or meadow fescue (*Alopecurus pratensis*) pastures. *Can J Anim Sci* 66: 463-472
- ROJAS G, C 1985. Sistema de producción de carne con torillos Hereford, terminados a los 15 meses, con dos niveles de suplementación invernal. *Agricultura Técnica* (Chile) 45: 135-140
- RUIZ N, I y CABALLERO D, H 1967. Comparación del rendimiento de una pradera de trébol ladino y balluca inglesa utilizando sistemas de pastoreo rotativo y continuo. *ALPA Mem* 2: 91-105
- RUIZ N, I; CABALLERO D, H y JAHN B, 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: 71-78
- RUIZ N, I; KLEE G, G; SOTO O, P y ULLOA N, A 1984. Evaluación de un sistema de producción de bovinos de carne y otro de ovinos, en la precordillera de Ñuble. *Producción primaria y secundaria*. *Agricultura Técnica* (Chile) 44: 199-209
- RUIZ N, I 1991. Humedad de la planta de maíz para ensilaje a la cosecha. *Investigación y Progreso Agropecuario La Platina* 68: 25-27
- RUIZ N, I; ARIAS R, X E HIRIART L, M 1993. Composición química y digestibilidad *in vitro* de hojas y tallos de trébol alejandrino. En: Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) Centro Regional de Investigación La Platina, Programa Praderas, Informe Técnico 1992/93. Santiago, Chile p 92-103
- RUIZ N, I; CHAHÍN A, G y PEDRAZA G, C 1994. Variación de la composición química y digestibilidad de algunos forrajes durante su temporada de uso en dos lecherías de la Región Metropolitana. *Agricultura Técnica* (Chile) 54: 160-168
- RUIZ N, I y QUEVEDO M, J 1995. Variación de la calidad de hojas y tallos de trébol alejandrino (*Trifolium alexandrinum*) a diferentes estados de desarrollo. Informe técnico 1994/95. Programa Praderas. Centro Regional de Investigación La Platina (INIA), Santiago, Chile p 57-77
- RUIZ N, I y REYES V, R 1995. Curvas de crecimiento para trébol alejandrino y balluca de crecimiento invernal en el año 1993. Informe Técnico 1994/95. Programa Praderas, Centro Regional de Investigación La Platina (INIA), Santiago, Chile p 35-56 (Documento interno)

- RUIZN, I MUÑOZ, M, S MEDINA V., F PEDRAZA G, C CHAHÍN A, G SILVA G, M y PEÑA J, S 1995 Potencial del soiling de alfalfa para producción de leche Agricultura Técnica (Chile) 55: 56-60
- SPEDDING, C R.W and DIECKMAHNS, E C 1972 *Grasses and legumes in British agriculture* Farnham Royal: Commonwealth Agricultural Bureaux Bucks, England 511 p
- STOBBS, T S. 1975 Factors limiting the nutritional value of grazed tropical pastures for beef and milk production *Tropical grasslands* 9: 141-149
- THOMPSON, D.J 1984 The nutritive value of white clover In: Thompson D J (ed). *Forage legume Occasional symposium N° 16 of the British Grassland Society* p: 78-92
- TIMA P, M ; FIGUEROA R, M; BORQUEZ L, F y VENTURELLI C, B. 1989 Producción de carne con novillos de diferentes edades en praderas de riego *Agro-ciencia* 3: 25-30
- ULYATT, M.J 1973 The feeding value of herbage In: Butter, G.W and Bailey, R.W (ed) *Chemistry and Biochemistry of herbage* Academic Press, London Vol 3 p: 131-178
- ULYATT, M J 1976 The nutritive value of legumes *Proc. N Z Grassl Assoc* 38: 107-118
- ULYATT, M J 1981 The feeding value of temperate pastures In: Morley, F.H.W (ed) *Grazing animals* Elsevier Scientific Publishing Co New York p: 125-141
- WILMAN, D and ALTIMINI, M A K 1984 The *in vitro* digestibility and chemical composition of plant parts in white clover, red clover and lucerne during primary growth *J Sci Food Agric* 35: 133-138