



# Costos de producción de forrajes en relación a su Análisis Bromatológico

José Daza y Camila Reyes / INIA Tamel Aike  
[jose.daza@inia.cl](mailto:jose.daza@inia.cl)

La producción animal en la zona sur-austral de Chile se desarrolla principalmente con rumiantes (Bovino y ovinos, en su mayoría) los cuales basan su alimentación en praderas y cultivos forrajeros. Por ello, la producción forrajera en los sistemas ganaderos implica balancear la cantidad (rendimiento) y calidad (valor nutritivo) de los alimentos (forrajes y otro) disponibles para la alimentación animal.

Si bien es de gran importancia lograr una alta producción de materia seca, no se debe dejar de lado la calidad nutritiva de ésta. Pues, ambas afectan en la rentabilidad del negocio ganadero. La proteína y energía son variables relevantes asociadas a la calidad forrajera, siendo la cantidad de los nutrientes presentes en el forraje, los que permitirán el crecimiento y desarrollo productivo de los animales.

Por otra parte, es importante considerar los costos de producción del forraje. Evidentemente, éste es el factor de mayor importancia en los sistemas de producción ganadera, ya que la alimentación puede representar entre un 50% a un 75% de los costos totales involucrados.



Figura 1. Crecimientos óptimos del forraje, mejoran la calidad nutritiva y por tanto la producción animal a menores costos.

## ¿Cómo saber cuánto cuesta producir un kilogramo de materia seca?

Para calcular el costo de producción de un kilogramo de materia seca de forraje (\$/kg MS) se deben considerar todos los costos directos, tanto de establecimiento de la pradera o cultivo (semillas, fertilizantes, arriendo o uso de maquinaria, fletes, mano de obra, etc.), como de mantención anual en el caso de praderas permanentes y de rotación (fertilizantes y maquinaria, por ejemplo). Otro factor a considerar son los que dependen de la disponibilidad de forraje de la pradera o cultivo, la palatabilidad, la calidad bromatológica y de la eficiencia de uso del forraje.

Para saber de cómo realizar este cálculo de costos, consulte el Informativo 34 de INIA Tamel Aike, en: <http://biblioteca.inia.cl/medios/biblioteca/informativos/NR41715.pdf>

Conocer el costo del forraje para situaciones de pastoreo y/o conservación de forraje es importante para planificar la alimentación en un sistema ganadero. Sin embargo, al conocer el valor nutritivo de cada forraje, es posible determinar el costo por kilo de nutrientes.

## ¿Para qué calcular el costo de un forraje en base a su calidad?

Un cultivo o pradera que produce poco forraje, tendrá un alto costo de materia seca. Sin embargo, si se analiza el costo por nutrientes (proteína o energía), los costos de estos podrían ser más bajos, ya que el forraje tendría una alta concentración de nutrientes. En este caso, el forraje tendría todos los nutrientes necesarios para la mantención y producción de los animales.





Por otro lado, un cultivo que produce un alto volumen de forraje, disminuiría los costos de producción de MS. Sin embargo, la concentración de nutrientes no sería muy alta, lo cual, en el costo por calidad nutritiva podrían verse aumentada o incrementada.

El costo de MS va a depender de los costos directos de producción de un cultivo forrajero o pradera (establecimiento y mantención) y de los niveles de producción alcanzada. Por ejemplo, si una pradera tiene costos directos de producción de \$198.000/ha y se alcanza un nivel de producción de 7.000 kg/MS/ha (en pastoreo) se tendrá un costo de 28 \$/kg MS. Ahora bien, si la producción alcanza los 10.000 kg/MS/ha, el costo de cada kilo de materia seca será de 19,8 \$/kg MS.

En el cuadro 1. se puede observar que los niveles de proteína cruda (PC) y energía metabolizable (EM) son diferentes entre los dos niveles de disponibilidad (kg MS/ha) (Hepp, y otros, 2018). Lo anterior se debe que una pradera, a medida que avanza el desarrollo de las plantas, va aumentando en producción, pero va perdiendo la calidad nutritiva.

Cuadro 1. Calidad nutritiva de praderas con diferente disponibilidad.

kg MS/ha	PC (%)	EM (Mcal/kg MS)
7.000	24	2,75
10.000	14	2,55

Por lo tanto, obteniendo los datos de los compuestos observados en el cuadro 1., se podría realizar el cálculo del costo de los nutrientes (cuadro 2.) de las pradera utilizadas en el ejemplo.

El costo por kg de nutrientes (PC y EM) sería:

$$\frac{\text{Costo por kilogramos de Materia Seca} * 100}{\text{Concentración de nutriente (\%: PC o Mcal: EM)}}$$

Cuadro 2. Costos por kg de proteína cruda y Mcal de energía metabolizable.

kg MS/ha	\$/ kg PC	\$/ Mcal EM
7.000	\$117	\$10
10.000	\$143	\$8

Finalmente, utilizando el ejemplo de esta pradera y habiendo realizado todos los cálculos previos, se puede ver que el forraje cosechado con menos volumen de MS (7000 kg MS/ha), alcanzó el costo más bajo por nutriente (cuadro 3.) y, por lo tanto, permitiría alimentar y nutrir de mejor forma a los animales, logrando un mayor crecimiento y producción.

Cuadro 3. Costos de los nutrientes cosechados con distinta producción de MS.

kg MS/ha	\$/ PC+EM
7.000	\$127
10.000	\$151

Los costos de producción de forrajes en relación a su calidad nutritiva entregan una información mucho más precisa para la toma de decisiones del productor, pues permitiría cosechar o pastorear forraje de mayor valor nutricional (proteína y energía) potenciando la respuesta animal a un menor costo de la alimentación. Sin embargo, es poco utilizada, debido a que en la mayoría de los casos no se cuenta con información sobre la calidad nutritiva de sus fuentes de alimentación animal, aun cuando podrían hacerse estimaciones con valores referenciales.



**INIA más de 55 años**

aportando al sector agroalimentario nacional

Permitida la reproducción total o parcial de esta publicación citando fuente y autor.

Más información: José Daza C., INIA Tamel Aike, [jose.daza@inia.cl](mailto:jose.daza@inia.cl)

[www.inia.cl](http://www.inia.cl)