

# CALIDAD DEL HENO Y SU INFLUENCIA EN LA RESPUESTA ANIMAL

Ing. Agr. M. Sc. Enrique Ustarroz. 1995. Cap. en Heno de Calidad, Cuaderno de Actualización Técnica N° 1, INTA PROPEFO, E.E.A Manfredi.

[www.produccion-animal.com.ar](http://www.produccion-animal.com.ar)

Volver a: [Henos](#)

La calidad del forraje conservado tiene una influencia directa sobre la respuesta animal, por este motivo resulta fundamental prestar la mayor atención a este aspecto, cuando se decide utilizar este alimento como medio para intensificar los sistemas de producción de carne o leche.

Para comenzar a entender el aspecto de calidad del forraje, conviene revisar la importancia relativa que en cada caso tiene cada uno de los parámetros de calidad, que comúnmente se utilizan para evaluar forrajes, los cuales se pueden sintetizar en: tenor proteico, energético, contenido mineral y consumo.

El peso relativo de estos parámetros es diferente de acuerdo a la situación de que se trate ya sea si el forraje conservado es utilizado como único alimento o si se usa para suplementar una pastura de baja o de alta calidad. En este caso hacemos referencia fundamentalmente al forraje conservado con el objetivo de ser usado como único alimento o para complementar la dieta de pasturas de buena calidad.

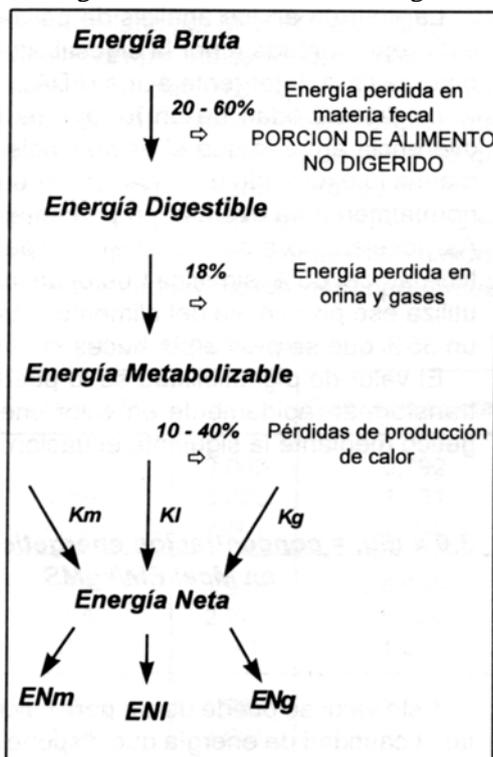
Se considera una pastura de buena calidad a aquellas que poseen las siguientes características:

- ◆ Contenido de pared celular inferior al 55 %.
- ◆ Tenor de carbohidratos solubles superior al 18 %.
- ◆ Contenido proteico mayor al 12 %.
- ◆ Digestibilidad de la materia orgánica superior al 60 %.
- ◆ Concentración energética superior a 2 Mcal EM/kg MS.
- ◆ Ingestibilidad mayor a los 85 g de MS/unidad de tamaño metabólico.

Bajo este marco, quedan cubiertos en general, los requerimientos proteicos de los animales y por lo tanto aparece claramente la importancia de dos parámetros a tener en cuenta, tenor energético y consumo.

Se considerará la energía en primer término y se analizará que ocurre con esta energía dentro de; animal (fig. 44).

Figura 44: Partición de la energía



Km: Eficiencia de uso de la energía metabólica para mantenimiento; varía entre 58 y 67 %;

Em: Energía neta mantenimiento;

KI: Eficiencia de uso de la energía metabólica para producción de leche rango comprendido entre 62 y 67 %;

ENI: Energía neta para producción de leche.

Kg: Eficiencia de uso de la energía metabólica para ganancia de peso; varía entre 36 y 46 %;

ENg: Energía neta para producción de carne.

Las pérdidas de energía serán mayores cuanto menor sea la calidad del forraje, de ahí los rangos observados, y mayores serán los valores de eficiencia (km, Kl y kg) de uso de la energía metabólica a energía neta cuanto mejor sea la calidad del alimento.

La energía en los análisis de calidad está representada o por la digestibilidad o por la fibra detergente ácida (FDA).

La digestibilidad de un forraje, es la diferencia entre lo que el animal ingiere menos lo excretado en heces, valor que normalmente se expresa en porcentaje.

Así por ejemplo, si se habla de una digestibilidad del 65 %, significa que el animal utiliza ese porcentaje del alimento y hay un 35 % que se pierde por heces.

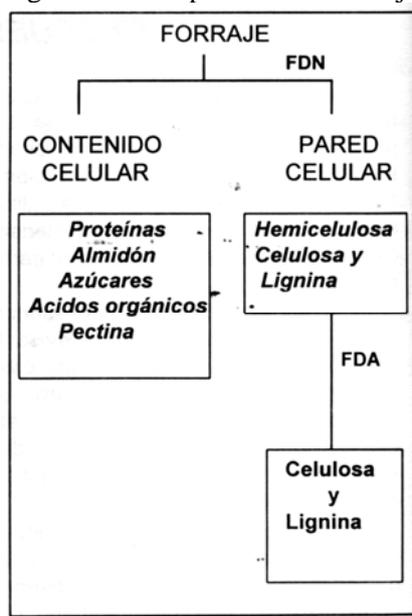
El valor de digestibilidad se lo puede transformar rápidamente en valor energético mediante la siguiente ecuación:

$$3,6 \times \text{dig.} = \text{concentración energética en Mcal Em/kgMS}$$

Este valor se puede utilizar para calcular la cantidad de energía que dispone el animal en función de un consumo conocido o calcular cuantos kg son necesarios de ese forraje para cubrir una demanda energética determinada.

En un esquema simple (figura 45), podemos visualizar los componentes de un forraje

Figura 45: Composición del forraje



La fibra detergente ácido (FDA) mencionada anteriormente, está asociada con lo más indigestible del forraje, por lo tanto mientras más alto es su valor, peor será la calidad del mismo. A partir del dato de FDA se puede obtener la digestibilidad según la siguiente fórmula:

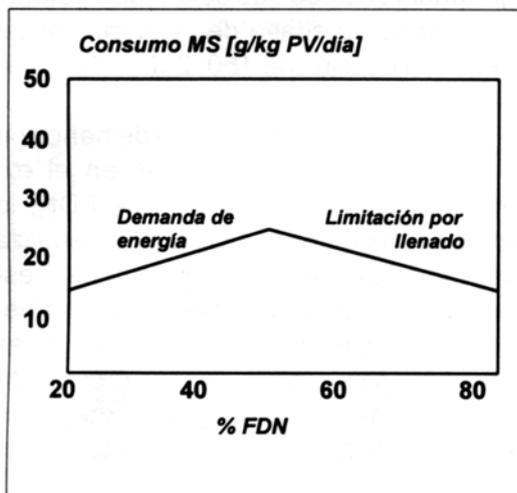
$$\% \text{ Dig} = 88,9 - (0,779 \times \% \text{ FDA})$$

y luego a partir de la digestibilidad, obtener la energía como se explicó anteriormente.

El consumo que un animal puede lograr de un forraje dado, es el otro gran componente de la calidad del mismo.

El consumo está afectado por una gran cantidad de variables, pero su regulación puede ser visualizada de la siguiente forma (figura 46):

Figura 46: Relación entre la concentración de FDN de la dieta y el consumo



En forrajes conservados, generalmente los tenores de FDN son superiores al 40 %, siendo el consumo por lo tanto, limitado por llenado. Y es por ello justamente, que el porcentaje de FDN es otra variable importante en los análisis de calidad forrajera, a partir de la cual se puede cuantificar el consumo mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Consumo de MS [\% de/ peso vivo]} = \frac{120}{\% \text{ FDN}}$$

### ÍNDICE DE CALIDAD

Desde hace muchos años, se han desarrollado índices de calidad para calificar los forrajes mediante un valor numérico que represente su calidad.

De todos los índices propuestos, el desarrollado por Moore en 1992, parece ser el más indicado, denominado Índice de calidad (QI), que resulta de una relación entre consumo de energía metabólica y las necesidades de esta energía que un animal tiene para su mantenimiento. Este índice por lo tanto tiene en cuenta los dos parámetros de calidad mencionados como los más importantes: consumo y energía.

$$QI = \text{Consumo EM} / \text{Necesidad EM (mant)}$$

Además este índice da una idea de la respuesta animal que se puede obtener.

Un valor de QI = 1, nos indicaría que el animal está en mantenimiento. Con un valor menor a 1, estaría perdiendo peso y con un valor mayor a 1, estaría destinando energía con fines productivos. Cuanto más alto sea el valor, mayor respuesta animal se obtendría.

### RESPUESTA ANIMAL

Haciendo uso de los parámetros mencionados, se puede visualizar la respuesta animal que se esperaría de las distintas calidades y tipos de henos utilizados como único alimento.

En el cuadro 10 se presentan datos de respuesta animal en ganancia de peso que se pueden obtener con henos de alfalfa de distintas calidades para novillos de 150, 250 y 350 kg de peso vivo.

Cuadro 10: Henos de alfalfa - datos de otros países

Estado	FDN	% Dig	Peso animales	Consumo MS	Q.I.	Ganancia kg/día
Vegetativo temprano	38	67,1	150	4,737	2,043	0,792
			250	7,895	2,366	1,031
			350	11,053	2,567	1,18
Vegetativo tardío	40	66,3	150	4,5	1,918	0,699
			250	7,5	2,221	0,924
			350	10,5	2,41	1,063
Principio floración	42	64,8	150	4,286	1,785	0,601
			250	7,143	2,067	0,81
			350	10	2,243	0,94
50% floración	46	61,6	150	3,913	1,55	0,427
			250	6,522	1,794	0,608
			350	9,13	1,947	0,721
100% floración	50	60,1	150	3,6	1,391	0,309
			250	6	1,611	0,472
			350	8,4	1,784	0,573

Como se observa se trata de henos de excelente calidad, obtenidos en el extranjero, con bajos tenores de FDN, lo que posibilita altos consumos. Se visualiza que es posible obtener muy buenas respuestas en todas las categorías con henos de alfalfa confeccionados en estas condiciones hasta principio de floración, manteniendo para categorías mayores, posibilidades de uso aún hasta 50 % de floración.

Para dar una idea de la disparidad que es común encontrar en este recurso forrajero, se presentan el cuadro 11 valores de máxima y mínima calidad provenientes de datos de nuestro país.

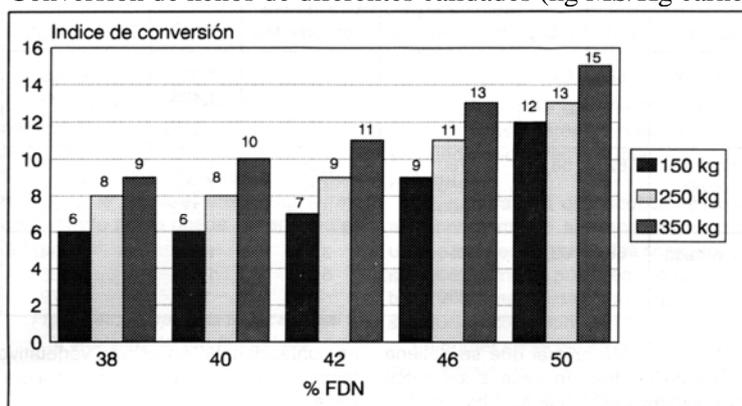
Cuadro 11: Heno de alfalfa - datos nacionales

Calidad	FDN	% Dig	Peso animales	Consumo MS	Q.I.	Ganancia kg/día
Máxima	43	66	150	4,186	1,776	0,594
			250	6,977	2,057	0,802
			350	9,767	2,231	0,931
Mínima	70	46	150	2,571	0,76	-0,157
			250	4,286	0,881	-0,068
			350	6	0,955	-0,013

Otro aspecto importante a tener en cuenta es que cuando el heno de alfalfa se lo confecciona temprano, se obtiene mejor calidad pero menor cantidad; lo importante es visualizar la respuesta que cada alternativa brinda.

En la figura 47 se observan los diferentes índices de conversión de henos de máxima y mínima calidad, destacándose que con henos de buena calidad se necesita el 60 % de la cantidad necesaria de heno de mala calidad para producir 1 kg de carne.

Figura 47: Conversión de henos de diferentes calidades (kg MS/Kg carne producida)



En el cuadro 12 se presentan datos extremos de calidades provenientes de laboratorios del país y respuestas animales que se pueden obtener de henos de moha. La ganancia de peso que se logran con henos de moha es muy baja como puede observarse en el cuadro 12 y el motivo fundamental para que esto ocurra es el altísimo valor de FDN que contiene esta especie, por lo cual los consumos que se obtienen son muy bajos y en consecuencia la respuesta animal también lo es.

Cuadro 12: Heno de moha

Calidad	FDN	% Dig	Peso animales	Consumo MS	Q.I.	Ganancia kg/día
Máxima	63	63	150	2,857	1,157	0,136
			250	4,762	1,340	0,272
			350	6,667	1,454	0,356
Intermedia prepanoja	71	62	150	2,535	1,01	0,028
			250	4,225	1,17	0,146
			350	5,915	1,27	0,219
Mínima	77	50	150	2,338	0,75	-0,164
			250	3,896	0,87	-0,076
			350	5,455	0,944	-0,091

Otro recurso forrajero que comúnmente se destina a la confección de heno es la avena, cuyos datos se presentan en el cuadro 13:

Cuadro 13: Heno de avena - Datos de otros países

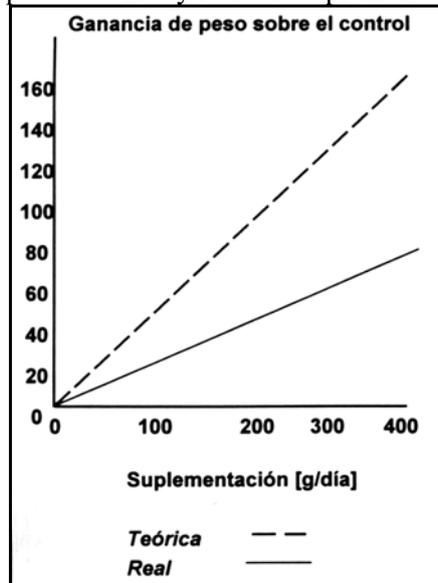
Estado	FDN	% Dig	Peso animales	Consumo MS	Q.I.	Ganancia kg/día
Vegetativo	58	61,6	150	3,103	1,229	0,189
			250	5,172	1,423	0,333
			350	7,241	1,544	0,423
emergen. panoja	62	58,5	150	2,903	1,092	0,088
			250	4,839	1,264	0,216
			350	6,774	1,372	0,295
Granada	56	62,4	150	3,214	1,289	0,234
			250	5,357	1,493	0,385
			350	7,5	1,62	0,479

La respuesta animal que se obtiene con este recurso en base a los datos disponibles, indica que sólo es satisfactoria la ganancia de peso cuando el heno es confeccionado en estado vegetativo temprano o cuando ya se encuentra granada.

## EL FORRAJE CONSERVADO COMO COMPLEMENTO DE LA UTILIZACIÓN DE PASTURAS

En general la respuesta animal que se espera suplementando la pastura con heno es inferior al cálculo teórico, si se tiene en cuenta la respuesta a la pastura sola y se le suma el efecto del forraje conservado como puede observarse en la figura 48:

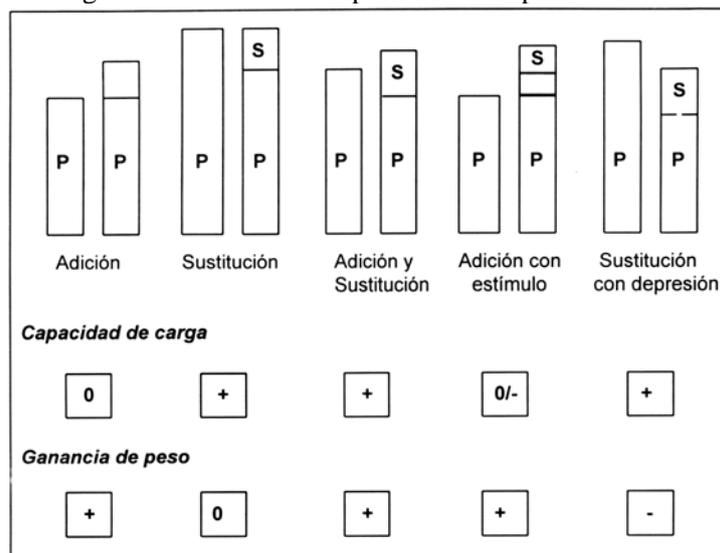
Figura 48: Respuesta teórica y real a la suplementación (en ovinos)



Este comportamiento ocurre fundamentalmente por efecto de sustitución.

En la figura 49 se presentan las diferentes relaciones que se puede encontrar al suplementar una pastura.

Figura 49: Diferentes respuestas a la suplementación



En general las dos situaciones que más comúnmente se encuentran en el uso de forrajes conservados como suplemento a animales pastoreando una pastura de buena calidad son sustitución y sustitución con depresión.

La primer situación se presenta cuando el forraje conservado es de una calidad equivalente a la de la pastura.

La segunda cuando el forraje conservado es inferior a la calidad del forraje base.

El forraje conservado nos permite estabilizar la oferta forrajera que presenta grandes variaciones durante el año. El objetivo en este caso es mantener una carga animal más alta durante el año, posibilitando un mayor grado de utilización de las pasturas. Bajo estas circunstancias, en el marco de un sistema intensivo, la producción de forraje conservado debe ser de una calidad equivalente al forraje base, lo que permitirá, por efecto de sustitución, aumentar la carga animal sin decrecer la producción individual.

Tomando como ejemplo una invernada corta, con compra de terneros de 150 kg y venta a los 400 kg en 12 meses, obliga a mantener una ganancia promedio de 0,700 kg/día. Para esta situación, los forrajes conservados deben poseer las características indicadas en el cuadro 14

Cuadro 14: Calidades necesarias para producción intensiva de carne

Peso [kg]	350	250	150
FDN [%]	46-48	42-48	<42
FDA [%]	35-37	28-37	<31
Dig [%]	>60	>61	>65
Q.I.	>1,8	>1,8	>1,79

Volver a: [Henos](#)