

# ALTERNATIVA PRÁCTICA Y SU IMPACTO ECONÓMICO EN LA CONSERVACIÓN DE LA CALIDAD DE PACAS DE ALFALFA EN ZONAS CÁLIDAS DEL NOROESTE DE MÉXICO

M.C. Rubén Hurtado Durán\*. 2012. Veterinaria Argentina, Bs. As., 29(286).  
Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín, Universidad Autónoma de Baja California.  
\* [rhurtado@uabc.edu.mx](mailto:rhurtado@uabc.edu.mx) - [r.hurtado.d@hotmail.com.mx](mailto:r.hurtado.d@hotmail.com.mx)

[Volver a: Henos](#)

## INTRODUCCIÓN

En el estado de Baja California se engordan cerca de 300,000 bovinos para carne y se explotan alrededor de 60,000 vacas lecheras. El ganado productor de carne utiliza de un 12-20 % de forraje en su dieta. En las vacas lecheras los porcentajes de heno de alfalfa aumentan de un 40 a un 70 % de la dieta total en comparación con la dieta de bovinos de engorda. En el caso de ovinos, el consumo de forraje puede equivaler entre el 50 hasta el 100% bajo estabulación en Baja California.



Alfalfa recién empacada; nótese el color verde normal del heno de alfalfa.

La producción de alfalfa es durante todo el año hasta que las condiciones climáticas lo favorezcan en donde los animales consumirán el heno de alfalfa y esto permite al ganadero almacenar el forraje durante periodos muy largos de tiempo. Regularmente, la alfalfa es empacada entre un 15 a 20 % de humedad, en las siguientes 2 a 3 semanas el heno de alfalfa “sudarà” perdiendo alrededor de 4 a 6 % de humedad por la respiración de la planta y los microorganismos.

En climas cálidos la pérdida de los componentes de calidad del forraje son una problemática constante generada principalmente por efecto del calor; la mayor cantidad de heno de alfalfa se almacena regularmente durante la temporada de verano y parte del otoño (4 a 5 meses) cuando las temperaturas exceden los 35° C. Dependiendo de la intensidad del calor generado, los daños significativos en el heno de alfalfa son evidentes en el cambio de la coloración verde del forraje a color café visible en las pacas, de igual manera hay un efecto en la reducción de la calidad del forraje al afectar sus componentes nutricios y por ende un efecto en su biodisponibilidad por parte de los animales rumiantes.

El objetivo primordial de la utilización de métodos para la conservación del heno de alfalfa en condiciones de altas temperaturas es la de reducir los efectos detrimentales sobre la calidad del forraje y mejorar la digestibilidad en rumiantes para estimular el desempeño productivo óptimo en cualquiera que sea su fin zootécnico.

## ALTERNATIVAS

La utilización de diferentes alternativas de conservación de la calidad de los forrajes incluye techos de lámina y la utilización de diferentes tipos y colores de lona, esto con la finalidad de preservar las características deseables del heno de alfalfa. La alternativa detallada en este documento es utilizada para reducir los efectos del medio ambiente en la reducción de humedad, los principales factores que realizan esto son radiación solar y temperatura. Al

utilizar lonas de plástico de colores claros para cubrir las pacas de alfalfa henificada ofrece una reducción en los gastos tanto en aspecto económico y práctico para utilizarse en los meses de verano para reducir el efecto del calor en el forraje henificado en zonas áridas.



Al realizar dos experimentos con cuatro diferentes niveles de temperatura (40, 60, 80, 100 °C) encontraron que al incrementarse los niveles de temperatura se incrementan considerablemente los niveles de nitrógeno insoluble en detergente ácido (NIDA) / nitrógeno total y se reduce el porcentaje de hemicelulosa y materia seca. Al someter silos con diferentes niveles de calor (60 y 40°C) se determinó que al aumentar la cantidad de calor en el forraje aumenta la cantidad de NIDA / nitrógeno total (22.9, 9.5 %), esto se traduce en una reducción de la digestibilidad de proteína y Nitrógeno disponible para que el animal lo pueda utilizar. Además, los ensilajes al ser sometidos por arriba de 35°C incrementan la formación de nitrógeno insoluble en detergente ácido expresado en el porcentaje de nitrógeno total (NIDA/%N), el incremento es causado principalmente por el efecto del calor; también encontraron una fuerte relación entre fibra detergente ácida, nitrógeno insoluble en detergente ácido y nitrógeno insoluble en pepsina en la extensión de la exposición al calor del forraje en el comportamiento de los animales alimentados con este forraje. Al separar hojas, tallo y heno con diferentes niveles de temperatura y tiempos encontraron que los tallos fueron más susceptibles que el heno y hojas de diferentes forrajes encontrando en hojas, tallos y heno 7.3, 14.5 y 10.5 % de NIDA/nitrógeno total.

En silos de diferentes forrajes a 60°C de temperatura a diferentes tiempos aumentó la concentración de nida/N después de 48 horas de estar sometido al tratamiento, comparado con el forraje almacenado a -20°C. Los forrajes de diferentes tipos que contienen un 7 % de nitrógeno total son forrajes que no han sido sometidos a calor en, por el contrario al contener un 14 % de nitrógeno total se deduce que han sido afectados por el calor.

La exposición de forrajes a diferentes niveles de humedad (30 y 40 %) y tiempos se obtiene un incremento en los niveles de NIDA/N Total. Al empacar alfalfa por largos periodos de tiempo bajo lonas de color negro, no se retuvo humedad para cuando terminó el experimento comparado con el tratamiento de exposición directa al sol; los valores fueron 0.24 a 0.25 y 7.9 a 8.1 % del Nitrógeno Indigestible de la Fracción Ácida. Al someter el heno de alfalfa a diferentes tipos de almacenaje, bajo techo, intemperie y lona de color azul no se afecta la calidad del forraje, pero la utilización de lona para cubrir el heno mantiene el color del forraje en comparación con el resto de los tratamientos.

Para medir la digestibilidad del nitrógeno de diferentes henificados estos fueron sometidos a diferentes grados de temperatura; en una prueba de metabolismo en vacas lecheras se observó que los henificados presentaron los siguientes resultados: 60°C fue de 47.5 %, 35°C fue de 48.4 y 20°C fue de 63.3% respectivamente, concluyendo que la digestibilidad del nitrógeno se ve afectada por el grado de temperatura sugiriendo la formación de complejos nitrogenados indigestibles en el forraje.



Alfalfa almacenada al aire libre por largos periodos de tiempo y climas cálidos, obsérvese la coloración café como reflejo del daño por calor del heno de alfalfa.

### BENEFICIOS OBTENIDOS AL UTILIZAR LONAS PARA CUBRIR LAS PACAS DE ALFALFA

Cuadro 1.- Componentes de forrajes calentados.

Tratamientos	Materia Seca en Almacenaje	Nitrógeno insoluble en detergente ácido	Temperatura
Techo lamina	92.0	14.1	38.7
Intemperie	95.0	23.3	43.9
Lona gris	90.0	24.1	39.2
Intemperie	94.0	12.8	42.2
Techo lamina	92.0	13.6	36.9
Lona	96.0	15.6	41.7

Cuadro 2: Digestibilidad de materia seca y proteína cruda de animales alimentados con forrajes calentados.

Tratamiento	Digestibilidad Total de Materia Seca	Digestibilidad Total de Proteína Cruda
Intemperie	66.2	81.2
Techo lamina	59.5	76.2
Lona gris	64.7	80.6
Intemperie	59.5	76.7
Techo lamina	66.6	81.2
Lona	64.7	80.6
Intemperie	59.7	72.0
Lona negra	56.2	71.9
Lona plateada	65.1	77.3
Lona blanca	64.4	78.6
Techo de plástico	66.8	79.6

Guerrero et al, 1997, López et al, 2004, Guerrero et al 2010.

### COSTO DE LA TECNOLOGÍA

El precio de las lonas es relativamente barato en comparación con el resto de las alternativas que se han utilizado en los diferentes experimentos mencionados en este documento, aunado a esto la manipulación, su practicidad en la colocación y manejo de la lona. El precio promedio de una lona de 32 metros cúbicos fluctúa entre \$2,300 y \$2,600 pesos m.n., la cantidad de pacas que son cubiertas en su totalidad son 600 pacas de 2 hilos siendo más barato en la fabricación de instalaciones de techo de lámina y estructura de acero. La lona tiene un periodo de

vida de funcionamiento efectivo de 6 años, de igual manera su utilización es para reducir los efectos del calor al forraje, desde su composición química y su aspecto en referencia al color.

Cuadro 3.- Análisis de mermas y amortización de la inversión proyectada en 6 años en base a kilos no perdidos con el uso de lonas.

<b>Cantidad de Pacas</b>	<b>600</b>
Peso individual por paca (recién empacada)	37 kilos
Costo promedio por paca de alfalfa en piso (sin movilización ni mano de obra)	\$ 65,00
Costo kilo por paca de alfalfa en piso	\$1,75/kilo
Peso total de pacas	22,200 kilos
4% merma en 3 semanas de empacado	888 kilos
Peso total de pacas menos 4% merma en 3 semanas de empacado	21,312 kilos
Merma del 12 % de merma intemperie en almacenaje del peso total de pacas	2,558 kilos (\$ 4,476,5)
Merma de 6 % con el uso de lonas en almacenaje	1,279 kilos (\$ 2,238,3)
Reducción en merma (diferencia en peso) con el uso lona respecto a intemperie	1,279 kilos (\$ 2,238,3)
Conversión de kilos perdidos a valor en pesos de kilos no perdidos	\$448.00 pesos por temporada
Periodo útil de protección efectiva de lona	6 Temporadas
Inversión anual por el período protección efectiva de la lona.	\$ 434,00/año
Costo de lona para cubrir 600 pacas	0,72 pesos/temporada
Temporadas para amortizar inversión en base a 12% mermas intemperie (costo lona / merma del 12%)	1,2 temporadas

Nota: costos pueden variar dependiendo de la zona económica, temporada y eficiencia en la producción y optimización en el empacado del forraje.

## RECOMENDACIONES

En base a la información recabada de varias investigaciones realizadas durante varios años, en este documento se concluye que la utilización de lonas de color blanco o colores claros en comparación con lonas de colores oscuros y sombras con techos de lámina son una de las mejores alternativas para reducir los efectos detrimentales y aspecto del color del forraje henificado de alfalfa en regiones con índices de temperaturas por arriba de los 35 °C y condiciones de humedad elevada. De igual manera, la utilización de este tipo de alternativas ayuda al productor a adquirir herramientas para una mejora en la optimización de sus recursos y de bajo costo al momento de realizar la inversión inicial, esto reduciendo sus costos de producción y elevando su ingreso.

De igual manera se mencionan algunos beneficios extra a la utilización de lonas como alternativa para reducir el daño por calor tales como el mantener un color verde en el forraje ayudando a mejorar el aspecto de este, el reducir el efecto del calor en lo quebradizo del forraje ayuda a prevenir enfermedades respiratorias de rumiantes lecheros o de engorda. Otro beneficio es la facilidad de manejar las lonas y cubrir las pacas, reduciendo la utilización de maquinaria y gasto de combustible. Así mismo, en la temporada de lluvia, protege en mayor proporción que el usar solo techos de lámina.

Volver a: [Henos](#)