



MEJORES SEMILLAS
PRODUCTO DE
LA INVESTIGACION.



4 Henificación



1. Henificación

La henificación es un método de conservación de forraje seco, que se produce por una rápida evaporación del agua contenida en los tejidos de la planta, hasta niveles inferiores al 20 % de humedad. De esta forma los procesos respiratorios se inhiben y se evitan los riesgos de calentamiento del forraje, tratando de mantener su calidad durante el período de almacenaje, donde la humedad se estabiliza alrededor del 15 %, siempre y cuando no vuelva a tomar contacto con la humedad.

El heno es la fuente de fibra "clave" para la producción ganadera, ya que permite equilibrar las dietas en base a pastos frescos, dietas húmedas en base a ensilajes o raciones con elevados niveles de concentrados. Además en estas dietas posibilita lograr mejores texturas y palatabilidad, a la vez que provee la fibra efectiva necesaria para un correcto

funcionamiento ruminal. Si bien es sabido que la fibra es necesaria para el correcto "funcionamiento físico" del rumen, debe poseer una calidad que no limite el consumo, dado que la fibra de mala calidad con altos valores de celulosa, hemicelulosa y lignina limitan la "ingesta o incorporación de otros nutrientes. Es por esto que al momento de producir rollos y fardos deben tomarse todos los recaudos para producir un heno de calidad, procurando conservar la hoja que es la fuente de nutrientes que convierte al heno de alfalfa en un insumo de fibra larga, con alto valor proteico esencial para balancear dietas".

Si bien los henos son un recurso muy común en el país, en general la calidad promedio es muy baja, relativa a su potencial nutricional (Tabla 4-1). Otro punto importante que delata este problema es la comercialización, que normalmente se realiza por

Calidad de Heno Alfalfa, promedio de los productores. Objetivo para mejorar y valores de los mejores henos del país.

Tabla 4-1

	Calidad(1) Promedio	Calidad(2) Objetivo	1° premio(3) Concurso Nacional Mercolactea
%MS	85	88-90	88
% PB	16	18-22	18
% FDN	56	40-47	45
% FDA	44	32-36	34
% DIVMS	58	+ 62	63
EM (M cal/Kg MS)	1,97	2,46	2,52

(1)Laboratorio INTA EEA Rafaela; análisis 1999 a 2013, (2) Heno de alfalfa botón floral a 25 % floración, andana poco expuesta a inclemencias climáticas. (3)Promedio de concurso (2005 a 2013)

volumen, en lugar de calidad, lo que indudablemente tampoco contribuye a la sustancial mejora de los henos de alfalfa.

En la actualidad, al ser incluido como parte de la ración que se prepara dentro de los acoplados mixer, se revalorizó como un ingrediente que además es fuente de proteína de alta calidad.

Al henificar la alfalfa con abundante hoja, se transforma en un insumo de alto valor proteico y alta digestibilidad, disminuyendo las cantidades de suplementos proteicos y energéticos que se necesitan aportar con otros alimentos, más costosos al momento de elaborar las raciones.

Es muy importante destacar que llevando a cabo mejoras en el proceso de producción de heno es posible cosechar, al mismo costo, mayor cantidad de nutrientes, sustituyendo a partir de esta mejora en la calidad del heno logrado, una cantidad de suplementos energéticos y proteicos que se compran tranqueras afuera, como lo son los granos de maíz y el expeller de soja, que permite lograr una importante reducción del costo de alimentación.

Debe quedar claro que la elaboración de un rollo de excelente calidad y un rollo de mala calidad poseen el mismo costo operativo, lo mismo ocurre con los megafardos, dado que para ambos casos hay que realizar las mismas operaciones de corte de la pastura de alfalfa, rastrillado y luego enrollado o enfardado, para finalmente realizar su estivado.

Cuando suministramos a nuestros animales heno de baja calidad, solo les estamos brindando fibra, pero cuando suministramos henos de alta calidad, estamos brindando en el mismo alimento fibra,

proteína y energía, y todo con el mismo costo de confección.

En base a estos conceptos, puede afirmarse que al confeccionar henos con un proceso mejorado, cuidando disminuir las pérdidas de hojas en cada momento, se obtiene un material de alta calidad con valores de proteína bruta (%PB) superiores al 20 % y con niveles de energía metabolizable de 2,1 Mega calorías por kilogramo de MS (Mcal EM/kgMS).

Esto no es lo que ocurre habitualmente en nuestro país, donde es común que se cometan numerosos errores y descuidos al momento de elaborar el heno, con una calidad promedio muy baja que según datos de los Laboratorios de Forrajes de INTA Rafaela e INTA Manfredi, poseen una concentración proteica de 13 % PB y de 1,41 Mcal EM/kgMS.

Para graficar esta situación, podemos tomar el ejemplo del tambo medio que tenemos en Argentina de 157 vacas en ordeño. Suponiendo que este rodeo consuma en sus dietas al menos un 13 % de heno, demanda a lo largo del año 171.342 Kg de este forraje.

Si ésta demanda se cubre con heno de calidad (en vez de heno de baja calidad), se está utilizando un alimento que a lo largo del año aporta 11.994 Kg PB y 118.226 Mcal EM/ kgMS extras, lo que nos permiten reducir la necesidad de suplementos proteicos y energéticos, ahorrando por ejemplo 25.519 kg de grano de maíz y 93.726 kg de expeller de soja, al año.

Si bien los procesos de producción en la confección del heno son de vital importancia, la calidad potencial del mismo estará determinadas, por la pastura que le de origen.

El correcto manejo, desde que se inicia la confección del heno, hasta que se lo suministra a los animales, ayuda a minimizar las pérdidas y debe ser un proceso regulable y con reglas claras a la hora de la toma de decisiones en miras a lograr un forraje con alto contenido proteico (principalmente) y energético, con muy buena capacidad de ser consumido (bajo en FDN) y una alta digestibilidad (baja FDA), para maximizar el consumo y la productividad.

La calidad del forraje conservado en forma de heno, nunca será superior al material que le dio origen, la cual, mediante la aplicación de tecnologías y procesos, debería sufrir la menor cantidad de pérdidas, tanto física como de valor nutricional.

Por esta razón es imprescindible partir de una pastura de calidad, para lo cual antes de decidir el destino del forraje, se deben tener en cuenta los siguientes conceptos:

- Composición de las pasturas
- Presencia de malezas en el lote
- Sanidad
- Densidad de plantas
- Estadio fenológico de las pasturas al momento del corte
- Estructura de la planta
- Elección de los lotes

1.1 Composición de las pasturas

En el caso que la pastura esté integrada por varias especies, la calidad estará asociada a las propiedades de cada uno de sus componentes.

El primer dato a evaluar es la proporción de cada una de las especies participantes, teniendo en cuenta no solo la cobertura (superficie), sino también la disponibilidad (volumen de pasto) que ofrece cada una de las especies integrantes de dicha pastura.

Para lograr la mayor cantidad de MS de alta calidad, se debe priorizar al decidir el momento de corte, las especies predominantes. Por ejemplo, si se cuenta con una pastura compuesta por un 80 % de alfalfa y 20 % de rye grass, se deberá cortar cuando la leguminosa esté en su momento óptimo (prefloración, como se detallará mas adelante).

Otro punto a tener en cuenta es el momento de inicio de confección del heno (al 20 % de humedad o menos), ya que se debe "esperar" a la especie que demore más tiempo en secarse, para evitar el riesgo de enmohecimiento y/o calentamiento de los henos confeccionados.

Por esta razón y teniendo en cuenta que la toma de decisión es crucial para el logro de calidad, cuando se trabaja con la confección de heno en lotes específicos (no con la henificación de excedentes), siempre es más conveniente, destinar especies puras para facilitar la toma de decisiones con miras a la mayor calidad posible de forraje.

1.2 Malezas

Resulta de suma importancia controlar la presencia de malezas en los lotes destinados a la confección de heno, debido a que éstas disminuyen los rendimientos (kg MS/ha) y la longevidad de las pasturas, ya que compiten por agua, luz y nutrientes, además de dificultar los diferentes laboreos y

provocar una fuerte caída en la calidad del heno confeccionado, limitando los potenciales productivos y elevando los costos.

Durante el secado, las malezas agregan humedad a las andanas, demoran el proceso de recolección y disminuyen la calidad del forraje debido a su escasa digestibilidad y baja palatabilidad.

Por cada kilogramo de maleza presente en un lote, se pierde por lo menos un kilogramo de forraje de alta calidad y con alto potencial de producción. Es muy importante controlar las malezas en tiempo y forma, ya que es uno de los principales causales de baja calidad de los henos.

Teniendo en cuenta que en la actualidad se utilizan altas cantidades de heno para categorías de recría, las que siempre tienen "falta de disponibilidad de espacio ruminal", debemos considerar que las malezas aportan un nivel de fibra, que en algunos casos podrían hacer peligrar el aporte proteico que necesitan las categorías a alimentar.

Las malezas o especies indeseadas, si bien aportan volumen y pueden solucionar un problema de disponibilidad de forrajes, siempre serán una limitante en el espacio ruminal y en el aporte de nutrientes específicos.

1.3 Sanidad

Se debe tener en cuenta que las enfermedades y plagas afectan principalmente a la superficie foliar, disminuyendo la capacidad fotosintética de las plantas, la persistencia de las pasturas, la velocidad de rebrote y por consiguiente la productividad por ha.

La importancia de cuidar las hojas, radica en que en ellas se encuentra entre el 60 % y el 70 % de los nutrientes y que es la parte de la planta de mayor digestibilidad.

Cuando se produce caída de hojas durante el proceso, el valor nutritivo del forraje disminuye en un porcentaje mucho más elevado que el de la pérdida de MS, por el aumento en el porcentaje de fibra, lo cual disminuye no solo la digestibilidad del forraje sino también el consumo del mismo.

Para henos de buena y mala calidad, el costo de confección es el mismo, por lo tanto siempre resultará más económico lograr un kilo de MS digestible a partir de forrajes de alta calidad.

1.4 Densidad de plantas

El lote que se destine a corte debe presentar un excelente stand de plantas para elevar la capacidad de trabajo y facilitar la amortización de los equipos, debido a la elevada cantidad de MS de alta calidad en forma de heno que se obtendrá por ha.

Se debe tener siempre en cuenta cuanto mayor sea el volumen de pasto por ha, menor va ser el impacto que tiene el costo de la maquinaria, razón por la cual, a mayor población de plantas, mayor producción de MS, menor costo del heno producido (Tabla 4-2).

Si bien esta relación de costos se da en todas las especies que se destinan a henificación, sabiendo que la alfalfa es la especie que mejor se adapta a esta técnica por su calidad nutricional, diremos que la obtención de lotes densos y limpios es fundamental para el correcto manejo de los costos productivos.

Para tal efecto siempre se debe trabajar con altas densidades de siembra, aproximadamente 18 kg/ha de semilla pelleteada, a los fines de lograr unas 250 plantas por m² a los 120 días de siembra.

Considerando que no hay una gran variedad de opciones de siembra de alfalfa con buena distribución de semillas (la mayoría trabajan como mínimo a 17 cm entre surcos), es que muchas veces se cae en el error de disminuir densidad para evitar el efecto de auto raleo (Figura 4-1).

Este auto raleo ocurre cuando las semillas tienen una alta densidad en la línea de siembra que es lo que se debe evitar, para lo cual se puede apelar a diferentes métodos.

- **Siembra al voleo:** actualmente ya hay sembradoras con sistemas de dosificación neumático sobre placas de distribución. Esta modalidad de siembra tiene la limitante de estar recomendada para zonas húmedas o subhúmedas y exige la remoción del suelo rompiendo el efecto beneficioso de la siembra directa.



Figura 4-1 Condición típica de siembra de alfalfa con mucho espacio vacío entre líneas y alta población de plantas en el surco, lo que potencia el efecto de auto raleo

- **Siembras cruzadas:** se deben dividir los kg totales a sembrar en dos pasadas de la sembradora con un ángulo de 30° de cruce, teniendo en cuenta que en la segunda pasada las ruedas tapadoras no ejerzan presión en suelo, a los fines de que no entierren las semillas y que se logre una uniformidad de emergencia lo más homogénea posible (Figura 4-2).
- **Siembra con asistencia satelital RTK:** con el advenimiento e incorporación de los pilotos automáticos, que trabajan con señal correctora RTK (2,5 cm de error) en las operaciones de siembra, actualmente es posible hacer una primera pasada, con densidad de 8 kg y con una máquina distanciada a 17 cm y luego hacer una segunda pasada, con la misma densidad de 8 kg, pero corriendo la sembradora 8,5 cm (espacio entre surcos). Este tipo de intersiembras es posible hacerlo con un tractor equipado con piloto automático, que trabaje con una señal correctora de alta precisión.

Con estas modalidades se logra una densidad alta de semillas con mejor distribución en el espacio sin sufrir los efectos de auto raleo por excesivo "amontonamiento" de semillas.

Un tema no menor en todas las siembras de alfalfa, es la profundidad de siembra para alcanzar una correcta y pareja emergencia, por esta razón no deben superarse las profundidades entre 0,5 y



Figura 4-2 Lote de alfalfa sembrada al cruce con alta densidad reduciendo la competencia interespecífica y el auto raleo.

1,3 cm (o sea siembra sub superficial), para lograr una emergencia rápida y homogénea.

Otro punto a considerar, en cuanto a la siembra, es el grupo elegido. Cuando hablamos de sistemas de conservación de forrajes y más aún cuando dependemos de condiciones climáticas para el éxito del proceso (como es la producción de heno), deberíamos contar con variedades o grupos que ofrezcan la mayor cantidad de volumen de forraje, en el momento de mejores condiciones para la producción de forrajes.

Los grupos cortos concentran la producción de biomasa, en las épocas de mayor temperatura, y esto trae aparejadas dos ventajas fundamentales:

- En primer lugar, se concentrará la producción en la época del año en donde es más fácil secar el forraje, y por esta razón contaremos con mayor cantidad de heno producido en condiciones óptimas, mejorando su calidad total.
- Por otro lado, los costos de producción por kilogramo de MS se diluyen cuando la producción de forrajes está concentrada en una época del año.

El último punto a considerar es el cultivo antecesor a la siembra, teniendo en cuenta que se deben elegir lotes cuyos cultivos preferentemente no tengan un rastrojo voluminoso, como por ejemplo el maíz de cosecha. Las mejores alternativas

son aquellas que a su vez desocupan temprano el lote, permitiendo hacer un barbecho previo a la siembra de alfalfa. Se destacan los silajes, ya sea de maíz de siembra temprana o sorgo, o cultivos como la moha de Hungría.

Esto se debe a que como la semilla de pastura y particularmente la de alfalfa, tiene un tamaño reducido; los saltos del tren de siembra y las imperfecciones del terreno podrían hacer que la semilla que a futuro debe dar origen a una nueva planta, se aloje en lugares que impidan la germinación con la consiguiente pérdida de volumen de pasturas y forrajes e incremento de los costos totales.

1.5 Estadio fenológico de la pastura

El estadio fenológico es cada una de las etapas por las que atraviesa la planta a lo largo de su vida. El momento óptimo de corte y confección de heno, depende exclusivamente de cada cultivo y no es común a todas las especies.

En términos generales si se pretende lograr **mayor calidad de heno**, se debe cosechar el pasto en un **estadio fenológico anticipado**, mientras que si el objetivo es obtener **cantidad**, el corte podrá realizarse en un **estado de madurez más avanzado**.

Tabla 4-2 Costo del kilogramo de proteína producido en forma de heno de alfalfa, en función de diferentes densidades de plantas y contenido de proteína del material henificado

	% PB	13%	14%	15%	16%	17%	18%	19%	20%	21%	22%	23%
12.500 Kg MV/ha	\$ Kg PB	\$ 6,47	\$ 6,01	\$ 5,61	\$ 5,26	\$ 4,95	\$ 4,67	\$ 4,43	\$ 4,21	\$ 4,01	\$ 3,82	\$ 3,66
15.500 Kg MV/ha	\$ Kg PB	\$ 5,29	\$ 4,91	\$ 4,58	\$ 4,30	\$ 4,05	\$ 3,82	\$ 3,62	\$ 3,44	\$ 3,27	\$ 3,13	\$ 2,99
18.000 Kg MV/ha	\$ Kg PB	\$ 4,49	\$ 4,17	\$ 3,89	\$ 3,65	\$ 3,43	\$ 3,24	\$ 3,07	\$ 2,92	\$ 2,78	\$ 2,65	\$ 2,54

En la medida que avanza el tiempo de supervivencia de la pastura en el lote y pasada la floración, aumenta el porcentaje de tallos, con la consiguiente disminución de la digestibilidad y baja del porcentaje de hojas con la caída de nutrientes y nivel proteico de los forrajes producidos con ese material. En la figura 4-3 se observan las diferencias de calidad de las distintas porciones de la planta. Los momentos de corte específicos para cada pastura serán detallados más adelante.

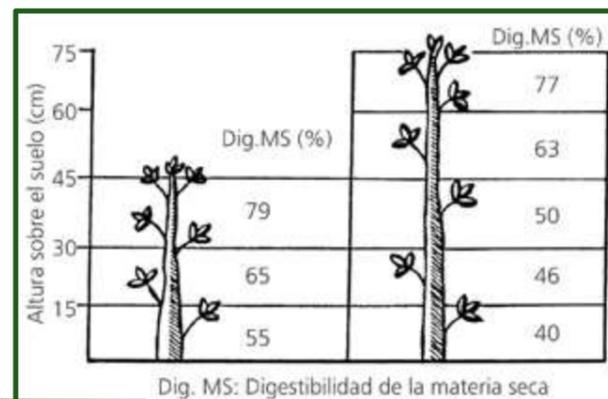


Figura 4-3 Digestibilidad de la MS de diferentes fracciones de los tallos de alfalfa inmadura y madura.

1.5.1 Estructura de la planta

Es sabido que la planta está constituida básicamente por tallos y hojas, a medida que avanza en su madurez, aumenta la proporción de tallos y disminuye la de hojas, en detrimento de la digestibilidad, del consumo y por consiguiente del valor nutritivo del forraje. Por tal motivo se destaca el papel fundamental de las hojas, ya que son la parte de la planta que sufre menos cambios en su composición química, a lo largo del tiempo.

Para evaluar con qué intensidad la relación hoja/tallo modifica la calidad, se deben recordar dos principios básicos, que determinan las causas por las que conviene conservar las hojas y no los tallos:

- La calidad de las hojas es mayor que la de los tallos.
- Las hojas mantienen la calidad por más tiempo que los tallos (Figura 4-4).
- El heno se debe entender como un suplemento proteico, y la proteína se halla en gran medida en las hojas.

Haciendo mención a diversas características perseguidas por los genetistas, destacaremos las más buscadas para la producción de heno. Plantas con tallos finos, para poder tener mayor influencia de las hojas en la MS total aportada, bajando el nivel de fibra, incrementando digestibilidad de MS y

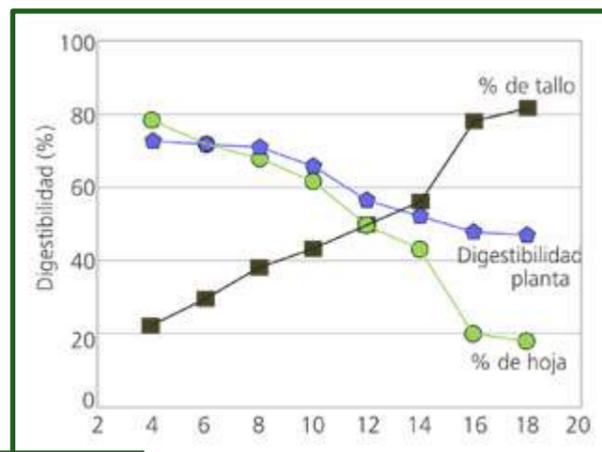


Figura 4-4 Relaciones entre digestibilidad de la planta entera de alfalfa y la relación hoja/tallo. (Christian, Jones y Freer. 1970)

consumo (relacionado a la FDN) y un mayor contenido proteico.

Contar con una mayor cantidad de hojas tiene además un efecto beneficioso en el secado del forraje, ya que especies con altas proporciones de tallos demoran más tiempo para eliminar el remanente de humedad y llegar al contenido de humedad adecuado, para la elaboración de un buen heno.

Otra de las características buscadas es que las coronas se hallen alojadas subsuperficialmente para evitar o disminuir el daño mecánico de las cortadoras o segadoras, reduciendo considerablemente la muerte o pérdida de plantas y retrasando la invasión de malezas.

1.5.2 Elección de los lotes

Todos los conceptos que se vienen manejando deberían poder conjugarse en este último punto, que es el que ayuda a tomar la decisión de cuáles serán los lotes destinados a conservación.

Teniendo en cuenta los lotes disponibles, es lógico pensar que se destinen a conservar, los lotes que se encuentran en su momento óptimo de corte (el cual detallaremos en punto siguiente), los que tienen un alto stand de plantas posibilitando mejorar el rendimiento y amortización de la maquinaria, que tengan un suelo bien preparado que faciliten el tránsito y bajen el riesgo de daños a los equipos y de ser posible que no hayan sido pastoreados. Este último punto tiene varias justificaciones que se detallarán a continuación.

Como primera medida es necesario hacer un correcto balance forrajero para determinar cuáles serán los lotes que se destinen a pastoreo directo, sin tener épocas de escasez de forraje que vayan

en contra de la alta productividad y estabilidad que demanda el sector.

Pensando en la importancia de una correcta implantación de pasturas, es más aconsejable de realizarla en otoño; en la primavera siguiente no sería bueno pastorearla por falta de desarrollo de su sistema radicular, corriendo el riesgo de un alto porcentaje de arrancado de plantas, además de modificar mucho las condiciones de piso por pisoteo en días de lluvia, lo que puede afectar el posterior desempeño de la maquinaria y la productividad de la pastura.

Siempre se aconseja destinar a la confección de forrajes conservados, los lotes recién implantados, con piso aún no estabilizado y que tienen un alto stand de plantas que mejoren las condiciones de trabajo y costo de la maquinaria utilizada.

1.5.3 Proceso de henificación

El proceso de producción de heno está compuesto por tres etapas u operaciones bien determinadas que son:

- Corte y andanado.
- Inversión y juntado de andanas (engavillado).
- Proceso de henificación (confección de los rollos, fardos o megafardos).

Es fundamental realizar cada una de estas etapas en el momento oportuno, con las exigencias puntuales que requiere cada uno de estos procesos, de forma tal que se reduzcan al máximo las pérdidas con el objetivo de lograr la mayor calidad posible del heno obtenido. Es fundamental cosechar la pastura en el momento y modo indicados en las recomendaciones siguientes.

Corte

El corte es la primera labor mecánica a realizar antes de la confección de los forrajes conservados y existe un conjunto de medidas que deben considerarse, ya que a partir de ese momento, la pérdida de calidad del forraje es inevitable y debe ser disminuida a su mínima expresión, para asegurar el éxito en la obtención de calidad en el heno confeccionado.

Los puntos a tener en cuenta son:

- Momento de corte.
- Altura de corte.
- Ancho de corte.
- Horario de corte.
- Cantidad de forraje a cortar.
- Sistemas de corte.

Momento de corte

Como se dijo anteriormente, a medida que la planta madura hacia estadios fenológicos más avanzados, crece la proporción de tallos y disminuye la de las hojas. Por ello se debe cortar el cultivo, en un estadio fenológico que nos permita obtener una cantidad importante de MS, con alto valor nutritivo.

Se debe destacar que solo en algunas especies como la avena es conveniente retrasar el momento de corte, por la gran cantidad de energía que ofrece a través del grano (almidón de rápida asimilación a nivel ruminal), sumando digestibilidad a la masa total de forraje producido.

Pero esta especie representa una excepción, y es por ello que se debe tener especial cuidado en no retrasar el momento de corte de las especies que se destinen a forraje conservado, como suplemento proteico de la dieta.

Uno de los efectos más marcados en el retraso del momento de corte es el incremento del porcentaje de fibra de los forrajes con la disminución del consumo de la MS y de la digestibilidad del forraje consumido. Esto conduce a la pérdida de productividad de los sistemas productivos y a tener dificultades en la amortización de los sistemas de conservación de forrajes, como producto de ineficiencia en la toma de decisiones respecto del momento de cortar el forraje, que será la materia prima para producir dichos forrajes.

Un caso típico de esto lo presentan las producciones en zonas tropicales, en donde la explosión de producción de forraje de las pasturas que se desarrollan en dichas zonas es muy alta y a veces difícil de controlar con el corte.

Es por ello que resulta fundamental tener un esquema definido de cuáles serán los lotes que se destinarán a corte para evitar pérdidas productivas por falta de correcto planeamiento.

Es fundamental poder transferir calidad de forraje en el tiempo, para que los establecimientos tengan potenciales de producción similares en diferentes épocas del año (ya sean de escasez o abundancia de pasturas), a los fines de amortizar el recurso más caro y escaso que es la tierra.

Por ello hay que tener muy en claro que la transferencia de digestibilidad y potencial de consumo (que se traducen en calidad de forraje y productividad), comienza con una correcta elección del momento óptimo de corte el cual,

en la mayoría de los casos debe hacerse en pre floración (Figura 4-5).

Para ejemplificar las pérdidas en que se incurre, cuando no se manejan adecuadamente los momentos de corte, es importante poder cuantificar en primera medida la calidad del heno y su influencia en la respuesta animal. En un hipotético caso en que el heno se utilice como único alimento en una dieta, el retraso en la decisión de cortar el forraje va a afectar la capacidad de ser consumido y la respuesta animal.

Teniendo en cuenta que el consumo del forraje se calcula como $120 / \% \text{ de fibra detergente neutro (FDN)}$, contenido en el forraje, se expresa a continuación la figura 4-6, que ejemplifica el impacto que tiene esto sobre el consumo del forraje por parte de los animales.

Tomando un animal de 400 kg de peso y un consumo teórico de hasta 3 % del peso vivo, se puede inferir que si este bovino come un forraje que se cortó en un estadio de madurez temprano (40 % de FDN), puede tener un consumo potencial de hasta 12 kgMS, mientras que si el forraje suminis-

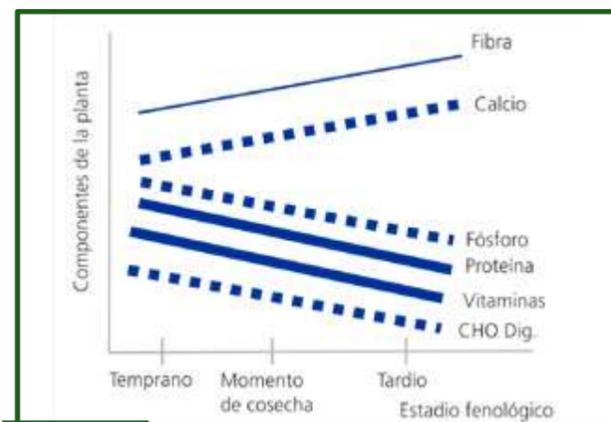


Figura 4-5 Evolución de los componentes de la planta

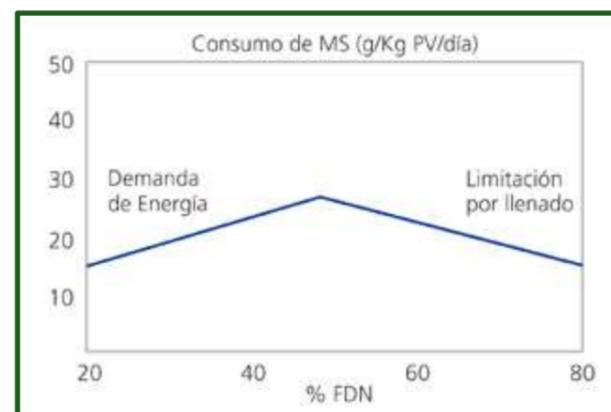


Figura 4-6 Variación del consumo según % de FDN del alimento

trado se corta en un estadio de madurez avanzado (60 % de FDN), se va a ver limitado el consumo de MS, debido a un efecto físico de degradación lenta del material, con una ingesta de hasta 8 kg máximo teórica, para un ganado del mismo peso vivo (400 kg).

Evidentemente la limitación de la ingesta de MS, causará una reducción en producción de ese rodeo.

Otro de los puntos a considerar, es el potencial de productividad del heno de acuerdo a la energía estimada a partir del contenido de fibra (FDA).

Cuando se realizan análisis de calidad, el valor de la energía por lo general se encuentra estimada a partir de la digestibilidad como:

$$\text{Concentración energética} = 3,6 \times \% \text{ Dig.}$$

Teniendo en cuenta que el porcentaje de digestibilidad estimada, depende directamente del porcentaje de FDA:

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

De este modo se concluye que cuando se demora el momento de corte de las pasturas que serán destinadas a la conservación de forrajes, se estará modificando (disminuyendo), directamente el consumo de MS y el potencial de producción de dicho recurso forrajero, con el consiguiente aumento de los costos de producción y/o disminución de los márgenes de rentabilidad de la empresa ganadera.

A modo de ejemplo y para tomar real dimensión del impacto económico, se puede citar que en una producción anual de 1000 rollos de alfalfa de 600 kg (600.000 KgMS), si se demora el momento de corte de prefloración a plena floración, se puede llegar a perder en potencial de producción el equivalente a la energía necesaria para producir hasta 15 novillos gordos de 400 kg.

Momento de corte de las principales especies forrajeras

Antes de entrar en forma directa sobre las diferentes especies que se destinarán a la conservación de forrajes, trataremos el tema diciendo que en líneas generales, el mejor momento para realizar el corte, es antes que las pasturas entren en su fase reproductiva, para que no se trasloque los nutrientes a los granos, de modo que estén disponibles para la alimentación del ganado.

Por lo general, las especies forrajeras cuentan con una relación grano planta muy baja, es por ello que los granos no aportan mayor cantidad de nu-

trientes, con la conveniencia de que no haya granos en los henos producidos.

Esta situación es más común de encontrar cuando se trata de alfalfa u otras leguminosas, pero, por lo general en la Argentina, se observa que la mayoría de las gramíneas son cortadas en estadios muy avanzados, con la consiguiente pérdida de calidad, sin un aumento considerable de la cantidad de forraje producido, tal es el caso de la moha, el rye grass o el gaton panic, para citar ejemplos de diferentes zonas de producción.

Es importante mostrar un esquema de variación de la calidad y la proporción de las partes integrantes de la planta a medida que avanza en su estadio fenológico. Si bien el mismo no es exacto, sirve para graficar los conceptos antes mencionados y particularmente comunes a la mayoría de las especies utilizadas para la producción de forrajes conservados (Figura 4-7).

Siguiendo con los conceptos prácticos se destaca la importancia de comenzar la operación de corte en el momento adecuado, y que toda la logística que acompaña al corte debe estar ajustada, para que la calidad del forraje cosechado sea la correcta.

Por logística de corte se debe entender la presencia de la máquina cortadora, provisión de repuestos, cuchillas afiladas etc.

Aunque parezca obvio, éstos son los puntos que en su gran mayoría demoran el corte de las pasturas en detrimento de la calidad del forraje producido, sumado a la falta de revisión de los lotes para determinar su correcto momento de corte y un esquema adecuado de rotación de los mismos, en donde encaje la producción de heno, para poder aprovechar el forraje disponible en el momento adecuado.

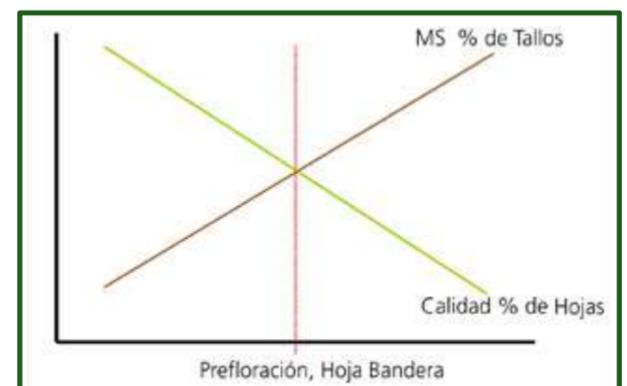


Figura 4-7 Cuando se cruzan las curvas de cantidad y calidad de forraje, es el momento óptimo para realizar el corte en la mayoría de las especies.

A continuación, se tratarán en forma particular algunas de las especies más comunes en la producción de heno.

Alfalfa Pura

Para compatibilizar calidad y cantidad de alfalfa, se debe cortar cuando el cultivo presenta un 10 % de floración y como regla práctica, conviene comenzar a cortar cuando se observa las primeras flores en el cultivo, ya que esto representa el estadio de entre prefloración y 10 % de floración.

Si se corta antes de este estadio (10 % de floración), se producirá un envejecimiento prematuro de la pastura, mientras que si el corte se realiza en plena floración se cosechará la mayor cantidad de MS pero de la menor digestibilidad, por lo que se afectará el consumo y por consiguiente el valor nutritivo del forraje (Figura 4-8).

En la figura 4-9 se puede observar que, cuando el cultivo está en el 10 % de floración existe una buena cantidad de MS, con elevado valor nutritivo.

Una de las características de las variedades modernas de alfalfa, es demorar el rebrote, hasta el momento de la floración, lo cual facilita muchísimo la elección de este momento.

Si bien antes se hablaba de la importancia de cortar las alfalfas cuando producen un buen volumen de forrajes con buena calidad, hoy sabemos que las alfalfas tienen su "sistema de reservas lleno" cuando inician su rebrote, y este sería el momento

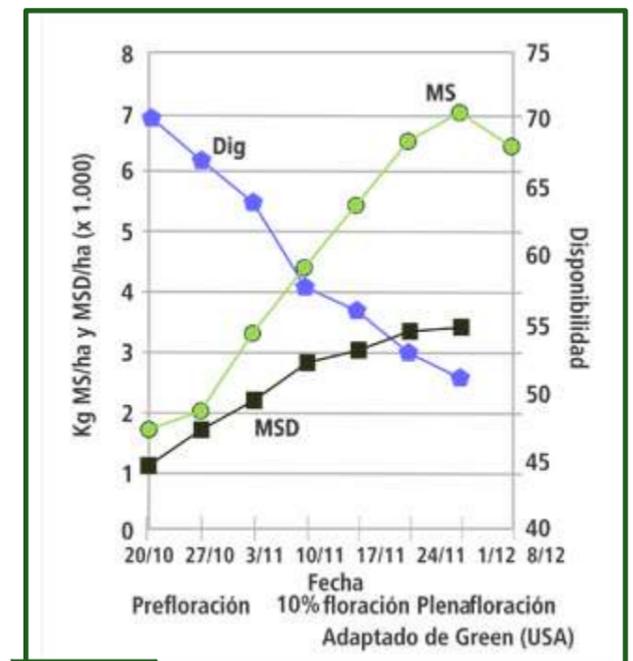


Figura 4-8 Momento de corte de la alfalfa. Adaptado de Green (USA)



Figura 4-9 Lote de alfalfa en donde se observan solo las primeras flores.

ideal para tener calidad de forraje, con una cantidad aceptable por corte, pero teniendo como certeza que, la cantidad de cortes a realizar en el año se incrementará, ya que se estará respetando la dinámica de crecimiento de la especie, logrando mayor cantidad de cortes y con mayor potencialidad de cosecha de material de alta calidad a lo largo de la temporada productiva del cultivo.

El momento de corte óptimo para la alfalfa, es cuando la misma comienza a rebrotar tratando que el rebrote, no supere los 3 cm de altura, a los fines de poder cortar a los 5 cm sin dañarlo

En lotes sembrados densamente, la luz solar penetra menos en la canopia del cultivo. Esto hace que las hojas basales se tornen senescentes de manera anticipada, por falta de luz, con lo cual, si se sigue el proceso productivo, en lotes sembrados densamente y con la distribución de plantas adecuadas, ya no se debería observar el estadio fenológico de la planta sino el alto del rebrote basal, efectuando el corte cuando éste está por debajo de los 4 cm, a los efectos de no tocarlo cuando se realiza la tarea de segado.



Figura 4-10 Detalle de los rebrotes basales, señal que el material está listo para cortarse

Si bien es cierto que se efectuarán más cortes al año, los mismos siempre serán de mejor calidad (menos fibra) y los rebrotes y desarrollo de plantas subsiguientes serán más enérgicos, por la mayor captación de luz.

Avena

Para la confección de heno de avena se recomienda efectuar el corte en el estadio de grano lechoso a levemente pastoso, donde se obtiene un considerable volumen de MS, ya que este cultivo mantiene la palatabilidad aún en madurez avanzada, mejorando el valor nutritivo por la presencia del grano.

Es de destacar que este grano posee una gran digestibilidad a nivel ruminal y que además representa una proporción interesante en toda la MS de la planta, por lo que se podría decir que es la especie que determina la excepción a la regla de cortar, antes de la etapa reproductiva (Figura 4-11).

Se debe tener especial cuidado de no atrasar demasiado el corte para evitar el riesgo de caída de los granos debido a un excesivo secado.

Pasturas polifíticas en base a alfalfa

El criterio a seguir en las asociaciones es el de favorecer el uso y los requerimientos del cultivo base o dominante. Cuando la base es la alfalfa, ésta determinará el momento óptimo de corte, siempre y cuando sea la especie que ofrezca la mayor cantidad de MS, dentro del lote a henificar.

Por otro lado, cuando se decida la confección del heno, se debe tener en cuenta el porcentaje de humedad de la especie que demore más tiempo

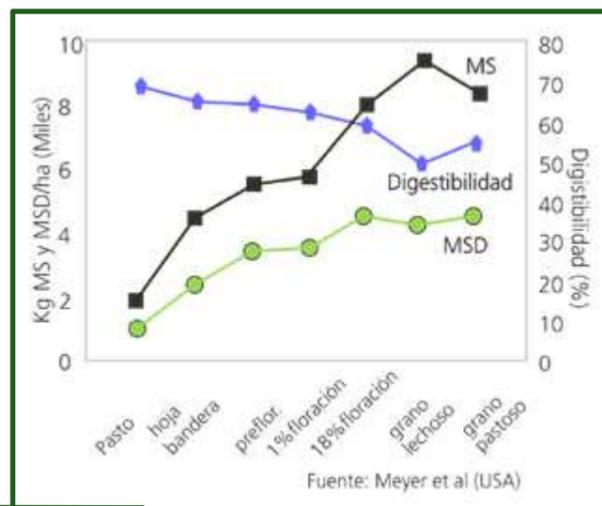


Figura 4-11 Evolución de la MS, MS digestible y digestibilidad de la avena.

en secarse, ya que de otra forma, una vez confeccionado el rollo o fardo, este sufrirá calentamiento y/o enmohecimiento, por un exceso de humedad con la consiguiente pérdida de calidad.

Moha de Hungría, Mijo y Rye grass tama

La prefloración es el momento de corte ideal para obtener la máxima cantidad de MS con alto valor nutritivo. En el caso de efectuar el corte en forma anticipada, se obtiene mayor calidad pero menor cantidad de forraje y si por el contrario, se lo realiza cuando está semillada dará como resultado mayor cantidad, pero de menor calidad (Figura 4-12).

Contrariamente a lo que se piensa, no es aconsejable henificar moha semillada ya que además de perder calidad, no se aprovechará la energía de las semillas, debido a que éstas se caen del rollo o bien terminan pudriéndose dentro de él.

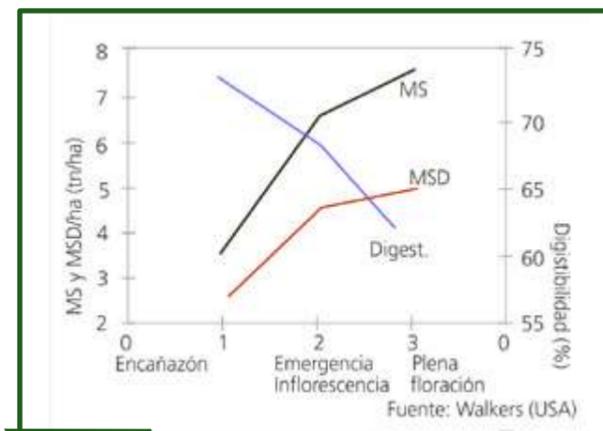


Figura 4-12 MS, MS digestible y digestibilidad del Rye grass tama.



Figura 4-13 Cultivo de cebada, en el momento de óptimo de corte (hoja bandera).

En estas especies que presentan tallos suculentos se debe considerar el adelantamiento del momento de corte a prefloración, como una buena herramienta para favorecer el secado, ya que en la medida que la planta se desarrolla, los tallos se engrosan retrasando aún mas el tiempo de secado en el lote, con la consiguiente pérdida de valor nutritivo y riesgo de que se moje por la ocurrencia de lluvias, perdiendo calidad.

Una planta con alto porcentaje de hojas, no solo presenta mayor valor nutritivo y potencial de producción, sino que además se seca más rápido acelerando y facilitando todas las operaciones mecánicas (Figura 4-13.)

Gatton panic

Dada la expansión de la ganadería a las zonas llamadas marginales, el gatton panic ha tomado una importancia fundamental, como fuente de excelente materia prima, para la confección de heno.

Es de destacar que la henificación representa una excelente herramienta para controlar este tipo de pasturas, que tienen una explosión productiva en primavera verano y un rápido descenso de los parámetros nutricionales, en estadios fenológicos avanzados.

La ventaja que representa el corte temprano, es el de evitar la lignificación de los tallos, que además de mejorar la digestibilidad del heno producido, mejora en cierta forma la transitabilidad de los lotes de las pasturas, que tienden a formar matas como las mega térmicas, tal como se ampliará en el punto que trata el corte propiamente dicho.

Sorgo forrajero

Para el caso del sorgo forrajero, como todas las gramíneas, el corte es recomendado en prefloración, pero cabe hacer una salvedad con respecto a la densidad de siembra de este cultivo.

Por ser este un cultivo de tallos suculentos, el secado es lento y dificultoso. Una buena práctica es aumentar la densidad de siembra en un 30 %, para disminuir de esta forma el diámetro de los tallos, facilitando el acondicionamiento mecánico y el oreado del forraje, antes de ser confeccionado el heno.

En el siguiente gráfico se presentan las curvas de producción de MS, MS digestible y digestibilidad del sorgo forrajero.

Como puede observarse en el mismo, las curvas de MS y MS digestible guardan una relación directa, mientras que la digestibilidad desciende rápidamente desde que aparece la hoja bandera (3ª - 4ª semana), hasta que comienza el llenado de los granos (7ª semana), momento en el cual aumenta la calidad levemente, pero sin alcanzar la digestibilidad de prefloración.

Si bien se ofrecen en el mercado, variedades denominadas doble propósito, tal como lo muestra el gráfico anterior se destaca la importancia de realizar el corte en prefloración.

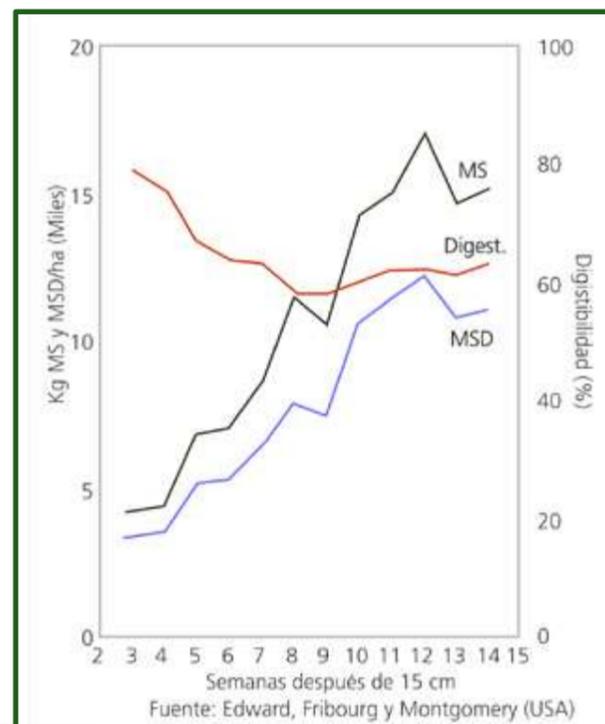


Figura 4-14 Evolución de las curvas de MS, MS digestible y digestibilidad del sorgo forrajero.

Dados los altos volúmenes ofrecidos por los sorgos forrajeros, la participación del grano que puedan aportar es realmente baja y no mejora sustancialmente la calidad del forraje en comparación con la pérdida de calidad que sufre la parte vegetativa de la planta.

En el caso particular de los sorgos se debe tener especial cuidado en determinar cuál será el objetivo del forraje producido.

Si se plantea el forraje como un suplemento proteico, se deben priorizar los cortes anticipados a la floración, y buscar variedades con alta digestibilidad de fibra, sin importar la producción de grano del mismo.

En el caso de trabajar con sorgos graníferos para la producción de energía para las dietas, obviamente se deberá esperar a que los granos se llenen y el forraje a producir no será heno sino silaje de planta entera, como se tratará en el capítulo correspondiente a ese tipo de conservación.

Recomendaciones de manejo para realizar un corte de calidad

El corte es la primer labor mecánica a realizar antes de la confección del heno y existen un conjunto de medidas, que deben considerarse para hacer un buen trabajo, ya que a partir de ese momento la pérdida de calidad del forraje es inevitable y debe ser disminuida a su mínima expresión, para asegurar el éxito en la obtención de calidad del forraje que se va a conservar.

1. Altura de corte

La altura de corte depende principalmente de las zonas agro-climáticas en las que se esté trabajando (templadas o tropicales), de las especies que se vayan a henificar. Principalmente va a depender del porte de las mismas, la estructura de las plantas y en algunas zonas de producción, del nivel de humedad que presenta el suelo al momento de realizar el corte.

Teniendo en cuenta que en los **climas tropicales y subtropicales las plantas forrajeras presentan un porte interesante** (por lo general mayor a 1,5 m), es lógico pensar que necesitan un porcentaje de fibra alto en su parte basal, para poder sostenerse erecta. En este caso si el corte se realiza muy bajo, se estará cosechando un alto porcentaje de fibra, bajando la digestibilidad del heno producido.

Por otra parte, en estas mismas especies que no soportan una alta presión de pastoreo (si frecuen-

cia del mismo), agronómicamente y en miras de cosechar la mayor cantidad de forraje por año, acelerando los rebrotes, es que no se debería cortar por debajo de los 15 cm.

Como último justificativo a una mayor altura de corte se debe citar la gran producción de biomasa que ofrecen estas especies, la cual algunas veces se hace difícil de manejar con los rastrillos comunes, por lo que es mejor que se encuentren suspendidas sobre sus tallos para hacer más fácil y prolijo el rastrillado.

Cortando a una altura superior a los 15 cm se facilitará el trabajo de los rastrillos, evitando pérdida de material y contaminación del forraje con tierra. Además se alejará el material cortado del suelo, que en la época de corte tiene un alto porcentaje de humedad, que es cedido al forraje, demorando su secado con la consiguiente pérdida de valor nutritivo durante el secado.

Cuando se corta más alto, algunas veces se teme dejar mucho material remanente, lo cual a futuro puede llegar a dificultar el tránsito en el lote, tal como ocurre cuando se realizan pastoreos directos en pasturas tropicales.

En zonas templadas o con pastos de menor porte, la altura de corte debe ser menor para poder cosechar la mayor cantidad de MS, regulando la máquina entre los 5 y 10 cm, tratando de recoger la mayor cantidad de forraje y evitando de alguna manera el contacto directo del forraje con el suelo, por las condiciones antes explicadas. En Alfalfa, la altura de corte dependerá, de la producción de MS total de la pastura implantada y de las condiciones de campo.

Si bien hace tiempo se manejaba la técnica de cortar a la altura del puño, en los lotes que son destinados a la cosecha de forrajes en forma de heno, deberíamos tener en cuenta los últimos datos investigativos, que nos demuestran que en variedades de alfalfa, en donde se bajó la altura de corte de 10 cm a 5 cm, en una secuencia de tres cortes, se logró mayor desarrollo de las plantas logrando un incremento en la producción de MS de más de 1 t/ha.

Bajar la altura de corte a 5 cm, cuando se trabaja con alfalfas en estado puro, teniendo en cuenta que la nivelación del terreno y la ausencia de huellas, ocasionadas por ejemplo por pastoreo, en días de lluvia, es parte del paquete estratégico que potencia y facilita la obtención de heno de calidad al menor costo posible.

De acuerdo a estudios realizados en la Universidad de North Dakota en el año 1999, se puede

observar que cuando se tienen variedades del alto rendimiento (5 - 6 cortes anuales), conviene cortar a los 10 cm recomendados normalmente, en tanto que cuando las variedades de alfalfa entregan su producción en solo 3 - 4 cortes, conviene realizar el mismo a una altura menor (3 cm aproximadamente).

De acuerdo a esta recomendación, en un ensayo realizado en la Universidad de West Virginia en el año 2007 se obtuvo un 30 % más de MS, en variedades que producen entre 3 - 4 cortes anuales y que no se hallen bajo situaciones de stress, como ataques de plagas o sequía (Tabla 4-3).

Se debe considerar que el corte debe ser realizado en forma limpia y prolija, ya que por lo general, el factor que más incide en la demora de rebrote y por consiguiente reducción de la producción de MS total, es la calidad y prolijidad del corte (Figura 4-15).

Tabla 4-3 Rendimiento de alfalfas de 3 o 4 cortes de acuerdo a la altura de corte elegida.

Nº Corte	tn MS/ha (corte a 5 cm de altura)	tn MS/ha (corte a 10 cm de altura)
Primero	4,5	3,8
Segundo	1,8	1,6
Tercero	3,1	2,9
TOTAL	9,4	8,3



Figura 4-15 Cuando existen micro relieves en el lote siempre se tratará de cortar en forma pareja y con patines de copiado de la superficie, para minimizar los fallos mecánicos.

Es importante tener en cuenta que hoy existen variedades de alfalfa, que tienen la inserción de la corona bien baja, lo cual las hace muy aptas para ser utilizadas para corte, ya que el riesgo de daño mecánico a los meristemas de crecimiento se ve disminuido y el stand total de plantas persiste a lo largo de los años de producción.

En líneas generales y resumiendo este punto diremos, que la altura de corte dependerá de la especie a cortar en primer lugar, y dentro de lo que concierne a alfalfa, dependerá de los cortes que entregue por año cada variedad además, de las situaciones de campo (presencia de stress) reinantes al momento de cortar.

2. Ancho de corte

El ancho de corte va a estar determinado por dos variables principales:

- El volumen de MS que ofrece la especie a henificar.
- La máquina que se utilizará para la recolección o enfardado.

Si se cortan especies de alta producción de MS se pueden utilizar anchos de corte menores, acordes a este volumen. Por ejemplo entre 2,5 y 3 m, es un ancho adecuado cuando se trabajan con pasturas tropicales y/o subtropicales (Gatton Pannic, sorgos forrajeros, etc).

Por el contrario, cuando se están cortando pasturas en base a alfalfa o verdeos que tienen un menor aporte en t MS/ha, se pueden incrementar

los anchos de trabajo, para facilitar el rendimiento del equipo sin riesgo de demorar los tiempos de secado.

También cobra importancia el equipo de enfardado o rotoenfardado, que día a día muestran una mejor performance, determinando que el volumen de MS a enfardar no es una limitante para el desempeño de la mayoría de las rotoenfardadoras, que existen en el mercado. Se observa un incremento continuo en los anchos de trabajo de las máquinas de confección, que se ofrecen en el mercado, así como el mayor porcentaje de las cortadoras acondicionadoras, las cuales se están demandando de 4 m o más de ancho de trabajo.

En este punto también toman importancia las cortadoras autopropulsadas que presentan en la actualidad 4,9 m de ancho de labor, presentándose modelos de hasta 10 m, que hacen un excelente equipo de trabajo de megaenfardadoras o rotoenfardadoras de alta gama, con elevado rendimiento en virtud de su capacidad de trabajo, como la que puede demandar un contratista (Figura 4-16).

3. Horario de trabajo

La operación de corte debe iniciarse siempre durante la mañana, después que se levantó el rocío. Con esto se está asegurando una disminución rápida del porcentaje de humedad del forraje, por acción de la radiación y la temperatura, durante el transcurso del primer día de secado y una reducción de las pérdidas por respiración.



Figura 4-16 En la actualidad se encuentra más justificada la incorporación de máquinas de corta hilerado con acondicionador de mayor ancho de corte.

Una vez cortada, la planta continúa respirando consumiendo los azúcares solubles hasta alcanzar porcentajes de humedad cercanos al 50%, momento en que la respiración se reduce abruptamente, por lo que es fundamental acelerar el secado del material cortado logrando que baje rápidamente, por debajo de este contenido de humedad.

Otros de los argumentos que justifica la realización del corte en este horario, tiene que ver con la dinámica de la pérdida de humedad por parte del forraje.

Los primeros 15 puntos de humedad (o el primer 15%), se pierde gracias a la apertura de los estomas que es causada principalmente por la luz solar. Si el forraje está en contacto con la luz del sol, esa pérdida será más rápida.

A partir de ese punto es donde se comienza a perder humedad de los tallos y en donde comienza a tomar protagonismo la acción o uso de los acondicionadores mecánicos (Figura 4-17).

Teniendo en cuenta que estas pérdidas están determinadas por el porcentaje de humedad del forraje y la temperatura ambiente (como se detallará más adelante), si se cortara el forraje en una noche templada o cálida, las pérdidas se incrementarían por una alta humedad del material, combinada con esta temperatura

Cuando más rápido se llegue a un porcentaje inferior al 50% mayor será el valor nutritivo del forraje. Este es el fundamento de por qué el tiempo de secado del forraje debe ser el menor posible, ya que se debe procurar que las células interrumpan rápidamente la respiración, para disminuir el consumo de carbohidratos.

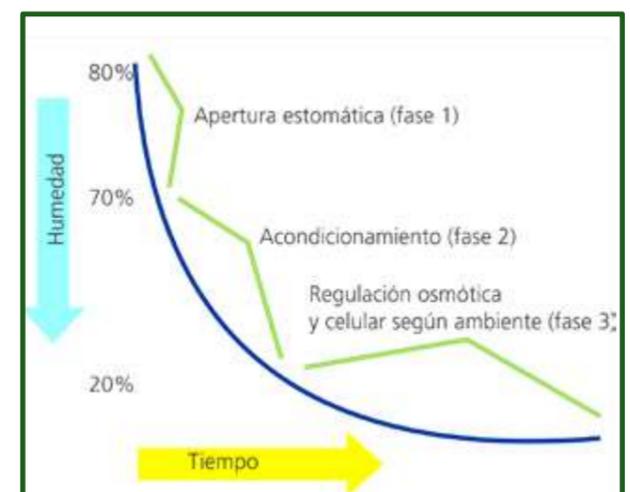


Figura 4-17 Curva de la dinámica de pérdida de humedad del forraje.

La inclusión de los acondicionadores mecánicos trae aparejado muchas ventajas al respecto, que serán profundizadas más adelante.

4. Cantidad de forraje a cortar

La cantidad de pasto a cortar debe ser similar a la cantidad de material que puede recolectar una enfardadora, megaenfardadora o rotoenfardadora en una jornada de trabajo.

Debido al aumento de la capacidad de trabajo de estas últimas, en el presente se ve incrementada la cantidad de forraje que se puede cortar en un día para poder abastecer a las enfardadoras, con una mayor capacidad de trabajo del equipo completo.

Se debe tener en cuenta que si existen riesgos de ocurrencia de lluvias, siempre es mejor retrasar la operación de corte, ya que el daño que causa el agua en el forraje que se encuentra tirado en el campo, es mayor que la pérdida de calidad que ocasiona un retraso en la demora del corte del forraje, en su momento óptimo.

5. Calidad de corte

La calidad de corte, está determinada por dos factores:

- La velocidad de las cuchillas.
- La calidad del filo de las cuchillas.

La velocidad de las cuchillas va a ser determinada por la potencia del tractor y el volumen del forraje a cortar.

Teniendo en cuenta en las zonas que se trabaje, la velocidad de avance esperada y la densidad del material a cortar, será el dimensionamiento del tractor necesario para el corte.

Por lo general es conveniente tener levemente sobredimensionados los tractores, para no sufrir el problema que en una época del año con gran densidad de volumen, las cuchillas pierdan velocidad por falta de potencia en la toma de fuerza, afectando la calidad del corte y por consiguiente la velocidad del rebrote, con la merma en la producción de MS de la pastura.

El filo de las cuchillas es fundamental, para reducir el esfuerzo de corte, con ahorro en el consumo de potencia y combustible, además de cuidar la calidad en el trabajo.

Cuando se produce desgarramiento de los tallos, debido a falta de filo, ocurre rotura de pared celular y las plantas necesitan cicatrizar, para luego comenzar a rebrotar, consumiendo mayor cantidad

de nutrientes que los necesarios para cicatrización, cuando el corte es neto y retrasando el rebrote (Figura 4-18).

La demora en el inicio de producción de MS, puede llegar a ocasionar la pérdida de hasta un corte al año, con las consiguientes pérdidas económicas.



Figura 4-18 Alfalfa cortada con defecto en el filo de las cuchillas

MÁS NEW HOLLAND ES TENER LA LÍNEA MÁS COMPLETA DE HENO Y FORRAJE

#MÁS
NEW
HOLLAND

Megaenfardadora
1270



Rotoenfardadora
RB460



Enfardadora
BC5050



Segadora
acondicionadora
de discos
H313



Segadora
autopropulsada
SR200



New Holland le ofrece al usuario la línea más completa para heno y forraje, con el mejor rendimiento y los menores costos de mantenimiento, al mismo tiempo que garantiza el mayor cuidado de su campo.
www.newholland.com.ar

NEW HOLLAND
AGRICULTURE
CADA VEZ HAY MÁS