

## **Conservación de forrajes: primera parte** (Conservation of forages: first part)

**Enrique A. Silveira Prado<sup>1</sup> y Reinaldo Franco Franco<sup>2</sup>**

1. Profesor Auxiliar y Consultante. Doctor en Medicina Veterinaria. Centro de Bioactivos Químicos y Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas. Santa Clara. Villa Clara. Cuba.
2. Profesor Asistente. Ingeniero Pecuario. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas. Santa Clara. Villa Clara. Cuba.

Contactos por e\_mail: [esilveira@cbq.uclv.edu.cu](mailto:esilveira@cbq.uclv.edu.cu) y [joses@agronet.uclv.edu.cu](mailto:joses@agronet.uclv.edu.cu)

### **Colaboradores**

- Oraidá González García. Dra. en Medicina Veterinaria. Investigador Auxiliar. Centro de Bioactivos Químicos. Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas.
- Guillermo Paneque Ramírez. † Ingeniero Agrónomo. Profesor Titular. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas.
- Leandro Marrero Suárez. Dr. Ing. Pecuario. Investigador Titular. Centro de Investigaciones Agropecuarias. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas.
- Sergio Mayea Silverio. Dr. Ing. Agrónomo. Profesor Consultante. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas.
- Marlen Fernández Pérez. Hospital Gineco-Obstétrico Provincial Docente "Mariana Grajales", Santa Clara. Villa Clara. Cuba.

### **Dedicatoria**

A la memoria del Ing. Guillermo Paneque Ramírez, profesor, maestro de generaciones, el que nos guió en numerosas ocasiones en la difícil y noble tarea de la docencia e investigación agropecuaria.

### **RESUMEN**

La monografía "Conservación de Forrajes", se encuentra escrita en un lenguaje ameno y fácil de entender. Los autores retomaron los principios básicos de esta práctica incorporando muchas experiencias en este campo obtenidas en Cuba por productores e investigadores de la temática. En esta obra, dividida en dos partes debido a su extensión, el lector puede conocer aspectos básicos en la preparación de dos importantes alimentos conservados como son el heno (Primera

Parte) y el ensilaje (Segunda Parte). Este trabajo puede utilizarse como una herramienta de consulta para estudiantes y profesionales de Agronomía, Veterinaria y Zootecnia que encontrarán en el mismo, expuesto de una manera profunda pero sencilla, todo el proceso de obtención de tan importantes alimentos para el ganado.

**Palabras claves:** Conservación de forrajes. Heno. Henificación. Ensilaje.



## **ABSTRACT**

The monograph "Conservation of Forages", is written in a pleasant and easy of understanding language. The authors recaptured the basic principles of this practice incorporating many experiences in this field obtained in Cuba by producers and investigators on the thematic. In this work, divided in two parts due to their extension, the reader will be able to know basic aspects in the preparation of two important foods conserved, as the hay (First Part) and the ensilage (Second Part). This work can be used as a consultation tool for students and professionals of Agronomy, Veterinary and Zootechnic sciences that will find it exposed in a deep but simple way, the whole process of obtaining so important foods for the livestock.

**Key words:** Conservation of forages. Hay. Hay making. Ensilage. Silage making

## **I. INTRODUCCIÓN**

Con el triunfo de la Revolución, la ganadería cubana dejó de ser una práctica arcaica y generalmente empírica de explotación animal, para convertirse en uno de los renglones fundamentales de nuestra economía, sustentada cada vez más sobre bases científicas, cuyo objetivo principal es satisfacer las demandas crecientes de la población en alimentos de origen animal tan esenciales como la leche y la carne, debido al incremento del poder adquisitivo del pueblo. En nuestros días, con el desarrollo de una ganadería intensiva, las tareas de la alimentación del ganado encaminan sus esfuerzos e imponen como premisas la explotación máxima y eficiente de los recursos naturales tan valiosos como los pastos y forrajes, subproductos agrícolas e industriales (bagacillo, mieles, cachaza, pajas, etc.) y además, la utilización de dietas y raciones para el ganado, a fin de obtener el mayor beneficio de su explotación.

Los pastos constituyen la base principal en la nutrición de la masa ganadera del país por constituir la fuente más barata de todas las utilizadas en nuestras condiciones. Sin embargo, los alimentos del ganado varían en cantidad y calidad según la época del año, y en Cuba estos problemas se hacen evidentes debido a las características de nuestro clima subtropical, con dos estaciones o períodos: lluvioso y cálido, desde mayo a octubre, en que la producción de pastos es abundante y su crecimiento es óptimo con un valor nutritivo más elevado y el poco lluvioso, menos cálido, en el que la producción de pastos disminuye notablemente tanto cualitativa como cuantitativamente, provocando graves crisis en la alimentación del ganado, haciéndose difícil y en ciertos casos imposible obtener buenos rendimientos. Lo planteado anteriormente conlleva a la aplicación y desarrollo de técnicas de conservación de los forrajes con el objetivo de poder alimentar los animales en la época de penuria de alimentos, garantizándose que la producción animal sea lo más estable posible durante todo el año.

No obstante, se debe tener presente que los métodos de preservación y conservación de forrajes constituyen soluciones parciales y costosas, por lo que se requiere buscar alternativas encaminadas a disminuir las fluctuaciones de los rendimientos mediante la

obtención de variedades más productivas, resistentes y de establecimiento agresivo durante todo el año, acompañado todo esto de la necesaria aceptación y conversión por los animales.

## **II. LA CONSERVACIÓN DE LOS FORRAJES**

El método de conservación ideal, y desde luego el más simple, consiste en privar a la hierba fresca del exceso de humedad mediante el calor artificial y almacenar el producto, hierba deshidratada, hasta el momento de su empleo. Desdichadamente este método es costoso, requiere ciertas instalaciones y equipos y el consumo de energía es elevado. El método más barato consiste en la deshidratación parcial por evaporación natural mediante el sol y el viento y preparar el heno. El proceso es simple en teoría, pero en la práctica es dificultoso. Para combinar la economía y la sencillez, asegurando al mismo tiempo un producto de alto valor alimenticio y también cierta independencia de las condiciones meteorológicas, debe emplearse la fermentación y adoptarse el proceso del ensilaje. Por lo tanto, la hierba deshidratada, el heno y el ensilaje son las opciones que se tienen.

En principio debe establecerse claramente que con ninguno de estos procesos se mejora el valor alimenticio de la cosecha original. Por supuesto, el valor nutritivo del producto depende en primer lugar del valor alimenticio de la materia prima, la hierba, pero como puede comprenderse fácilmente, las pérdidas de este valor se deben al proceso en sí, son mínimas en la deshidratación artificial, puesto que su control absoluto se haya en manos del productor y solamente se elimina el exceso de humedad de la hierba fresca. La hierba deshidratada, a diferencia del heno y el ensilaje, es un alimento concentrado. Además, su composición química se determina fácilmente, el alimento se manipula y almacena con facilidad y su racionamiento es exacto y cómodo.

El valor nutritivo, las pérdidas de nutrientes y el costo de elaboración son los principales índices que sirven para evaluar los métodos de conservación que se elijan. Hay evidencias de las pérdidas del valor nutritivo, de nutrientes y de materia seca de nuestras especies prateras y forrajeras cuando se conservan como ensilaje o heno, lo que motiva que se sean de calidad inferior y se promuevan bajos consumos por los animales, por ejemplo, las producciones de leche que se obtienen cuando se emplean como único componente de la ración en vacas lecheras.

Los principios fundamentales de la conservación de los forrajes se han obtenido de países templados, y aunque son de general aplicación en el trópico y subtropico, ha sido necesario la ejecución de investigaciones con el objetivo de adaptar algunos resultados de otros países a nuestras condiciones. En Cuba esta tarea ha sido desarrollada fundamentalmente por la Estación Experimental de Pastos y Forrajes "Indio Hatuey", en Matanzas y "Niña Bonita", en La Habana, así como el Instituto de Ciencia Animal (ICA), en La Habana, las microestaciones de pastos y forrajes del país y otras instituciones.

### **Importancia de la preservación de los forrajes**

Como fue expresado anteriormente, es evidente la importancia de los forrajes conservados, sobre todo en los sistemas de alimentación de la masa vacuna lechera. Por otra parte, se

debe destacar que la inclusión de alimentos conservados en los sistemas de manejo de los pastos contribuye a explotar al máximo el potencial productivo de éstos y a reducir las tierras dedicadas a los pastos naturales que pueden aprovecharse para otras producciones.

### **Selección de los métodos de conservación**

Si se desea obtener los mejores resultados en la conservación de los forrajes, se han de considerar determinados aspectos. Se sabe de la complejidad de factores que se interrelacionan en la práctica de la preservación de los forrajes, donde además de influir aspectos de ciencia vegetal, biología, nutrición animal y bioquímica, se deben considerar los avances logrados en los últimos años en la tecnología agrícola. De ahí que se tracen los siguientes objetivos a lograr:

#### 1. Desde el punto de vista biológico

- ❖ Minimizar las pérdidas de nutrientes y cambios en el valor nutritivo de los alimentos.
- ❖ Evitar los efectos negativos en el consumo animal debido a las técnicas de conservación que se emplean.
- ❖ Lograr durabilidad del producto conservado, evitando procesos secundarios indeseables.
- ❖ Incrementar la potencialidad de los forrajes para ser conservados por medio de tratamientos mecánicos o agroquímicos.
- ❖ Optimizar las técnicas de producción mediante una adecuada combinación de maquinarias, recursos y conocimientos humanos.

#### 2. Desde el punto de vista económico

- ❖ Lograr la mejor relación alimento conservado/concentrado que supla las demandas de la producción animal.
- ❖ El método utilizado debe ser apropiado a las condiciones específicas del lugar o el tiempo.

### **Criterios fundamentales para la selección de los métodos de conservación.**

1. El método de conservación ha de ser lo más independiente posible de las condiciones climáticas.
2. Se deben considerar las características del material a conservar, tales como: estructura, características de la microflora epifítica y factores físicos y químicos (contenido de azúcares, contenido de materia seca, capacidad tampon, etc.).

Por las razones apuntadas, generalmente no se practica un solo método de conservación, sino que en condiciones de producción estos se combinan, obteniéndose de esta forma los mejores resultados.

### **III. CONSERVACIÓN DE LOS FORRAJES EN CUBA**

La conservación de los forrajes, ya sea por henificación o ensilaje, constituye una premisa fundamental para el éxito de toda empresa pecuaria en las áreas tropicales.

La tecnología del ensilaje es conocida desde hace varios cientos de años; sin embargo, antes del triunfo de la Revolución era prácticamente desconocida en Cuba por los pequeños ganaderos. Solamente algunas empresas capitalistas transnacionales (como la "Nestlé", en Bayamo y Sancti Spiritus), estimularon entre sus proveedores, los grandes ganaderos, la idea de producir ensilaje como alternativa en la solución de alimentos para la masa ganadera vacuna, incluso llegaron a propiciar el asesoramiento en la producción del ensilaje. Por supuesto, los pequeños propietarios no tuvieron acceso a este método de conservación de sus forrajes.

Si bien la producción de ensilaje tuvo las características expuestas anteriormente, la producción de heno fue más nefasta, incluso llegó a convertirse, en manos de los latifundistas y grandes ganaderos, de un recurso técnico a una forma de explotación. En efecto, a pesar de que la henificación es un proceso cuyo conocimiento por el hombre se remonta a los siglos; en Cuba este método de conservación de los forrajes era desconocido por los pequeños ganaderos a pesar de las características de país subtropical, con una época de abundancia de pastos y otra de escasez.

Los latifundistas y grandes ganaderos aprovechaban esta coyuntura y reservaban anualmente áreas de sus extensas tierras para producir lo que se llamó "heno en pie", es decir, hierba que no se pastaba o cortaba y que crecía exuberantemente (antaño, los pastos de guinea fueron famosos en las regiones de Sancti Spiritus, Camagüey, Bayamo y otras zonas ganaderas del país) que aunque había perdido gran parte de su valor nutritivo por lignificación, podía sostener el mantenimiento de vacunos que los pequeños productores se veían forzados a vender a bajos precios a los grandes ganaderos, so pena de perderlo todo por el hambre —recuérdese que la ganadería en Cuba en esa época tenía como característica fundamental explotarse en forma extensiva, lo que resultaba económico solamente para los latifundistas. Aprovechando lo que fisiológicamente y que en nutrición se denomina crecimiento compensatorio o efecto compensador, empíricamente los latifundistas compraban esta armazón o esqueleto que se mantenía en estos pastos, para luego recuperar su peso y buen estado de carnes en la época de abundancia de los mismos, en que eran vendidos ya mejorados, con una sustancial ganancia para el hacendado.

Fundamentalmente estas fueron las razones de la falta de tradición y desarrollo en la henificación en nuestro país, en que la adquisición de máquinas y equipos para la conservación de los forrajes no estaba al alcance de los pequeños propietarios (la mayoría) y por otra parte, a los latifundistas (la minoría) no le era conveniente adquirir las mismas.

Casi inmediatamente después del triunfo de la Revolución comienza la producción de ensilaje y heno en Cuba en gran escala, y ya en el año 1962 se produjeron 71 050 t de ensilaje. A partir de este año la producción de forrajes conservados aumentó considerablemente debido a: el desarrollo técnico alcanzado por la ganadería y la agricultura, la mecanización de las cosechas forrajeras, la caracterización de nuestras plantas forrajeras, introducción de nuevas variedades, el riego y la fertilización de los pastos, los logros alcanzados en la organización y productividad del trabajo, y por supuesto, la elevación del nivel cultural y técnico de nuestros trabajadores y profesionales de la ganadería, todo esto impulsado por lo que se denominó "Revolución de la alimentación". Así en el año 1982 se produjeron más de 3 044 300 t de ensilaje y 463 700 t de heno, lo que contribuyó, junto con otros productos, a que cada animal adulto recibiera 5 t de alimento como promedio durante el período poco lluvioso.

Aunque la crisis financiera de los años 90 provocó una reducción drástica en estas técnicas de conservación de forrajes, con la recuperación económica han vuelto a retomarse las mismas, y ya en el año 1999 se cortaron 405 440 t de pastos para heno y se produjeron 71 000 t de ensilaje, destacándose en este sentido las provincias de Ciego de Ávila, Pinar del Río, Granma, Guantánamo, Las Tunas, Sancti Spiritus, Cienfuegos y La Habana.

#### **IV. HENO Y HENIFICACIÓN**

La henificación fue el primer proceso ideado por el hombre para conservar parte de los forrajes verdes, principalmente gramíneas y leguminosas, sobrantes en la época de abundancia de los pastos con el fin de utilizarlos en los meses de escasez.

La hierba fresca contiene alrededor del 70 al 85% de humedad, y cuando ésta se corta se reduce a un 15-20% mediante el desecado natural al sol o métodos artificiales, pudiendo almacenarse en forma de heno sin riesgo de que se deteriore, siempre que naturalmente, se proteja de las lluvias. Un heno con un 85-90% de materia seca puede conservarse sin peligro de que se fermente; la sencillez del proceso y su larga tradición convierten la henificación en uno de los principales métodos de conservación de los forrajes.

El fundamento del método se basa en que la humedad de un alimento constituye uno de los factores más importantes que influyen favorablemente en el crecimiento microbiano (bacterias y mohos), que por otra parte pueden formar parte de la microflora epifítica, manteniéndose y desarrollándose sobre las diferentes partes de las plantas y desarrollando ciertas relaciones con éstas. Estos microorganismos son los responsables de las fermentaciones y enmohecimiento de los forrajes, y por lo tanto de su deterioro. Al reducirse el contenido de agua de los forrajes verdes mediante la henificación (y otros métodos) disminuyen las condiciones favorables para el desarrollo microbiano, lo que permite que puedan almacenarse en grandes cantidades sin que se presente una fermentación pronunciada o se enmohezcan.

La dificultad consiste en hacer disminuir rápidamente el contenido de agua con el objetivo de matar las células vegetales antes de que la respiración ulterior de las mismas (en la hierba cortada) y las fermentaciones microbianas consuman sus reservas nutritivas. La experiencia demuestra que, efectivamente, las pérdidas en nutrientes son proporcionales a la duración

del proceso. Desdichadamente, los resultados obtenidos dependen en gran parte de las condiciones climáticas que influyen en la cantidad y calidad de la hierba y en las precipitaciones atmosféricas. En regiones secas y desérticas es posible lograr el heno fácilmente, pero en regiones húmedas y muy lluviosas la operación resulta a veces muy difícil.

### **Tecnología de la henificación**

En la práctica, los procedimientos de henificación al alcance del productor son actualmente tres:

1. Natural.
2. Semi-artificial.
3. Artificial.

#### **1. Henificación natural**

En el método de henificación natural, la hierba cortada y extendida se deseca en el campo mediante el concurso del sol. Este procedimiento resulta económico, pero depende estrechamente de las condiciones ambientales. Se deben seguir las recomendaciones siguientes:

- a. La henificación debe realizarse de manera tal que el forraje no se decolore, que no pierda sus elementos nutritivos. Para obtener un heno de buena calidad debe hacerse de plantas cortadas en un estado de madurez conveniente, que conserve las hojas en abundancia, tallos blandos y plegadizos, color verde, pocas materias extrañas (que esté libre de mohos) y que tenga la fragancia típica del cultivo de que está hecho.
- b. Se elegirá para realizar la henificación un período de varios días de buen tiempo, pues si la época de secamiento se extiende durante varios días y el material sufre lavados por las lluvias o fuertes rocíos, se producen pérdidas por lixiviación que reducen el valor nutritivo del heno, que pueden ser elevadas; por otra parte, la ansiedad de ponerlo a salvo bajo cubierto tan rápidamente como sea posible conduce con frecuencia a su almacenamiento húmedo (Fig. 1).
- c. Es aconsejable segar por las mañanas, después que haya desaparecido el rocío (a las 9:00 am), pues el agua se seca con dificultad sobre la hierba segada y depositada sobre el terreno. Sin embargo, algunos investigadores han señalado que esto no ofrece ninguna ventaja, ya que ha sido comprobado que cuando se corta temprano por la mañana, las plantas se henifican más rápido que cuando se cortan después, y que además, las pérdidas de caroteno (provitamina o precursor de la vitamina A) son menores.

- d. El corte en horas del mediodía o la tarde no es aconsejable, pues aunque la hierba contiene menos humedad, no se obtiene ventaja alguna en la velocidad de desecación (Fig. 2).

Fig. 1 Variación del contenido de materia seca en la elaboración del heno según la época de fabricación

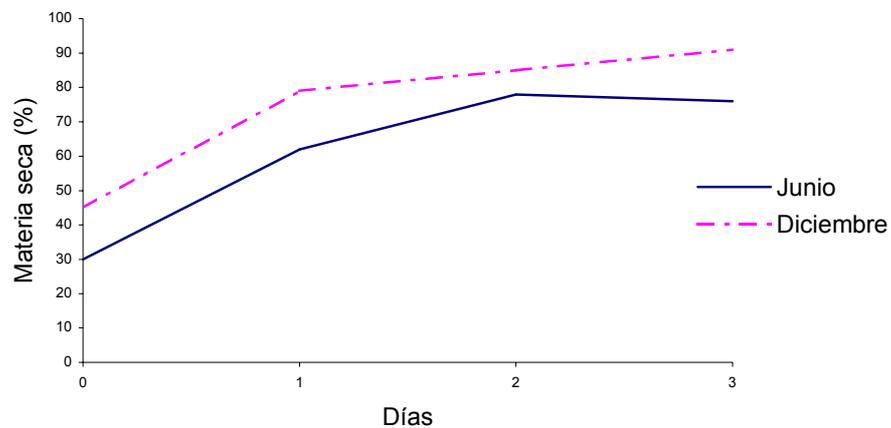
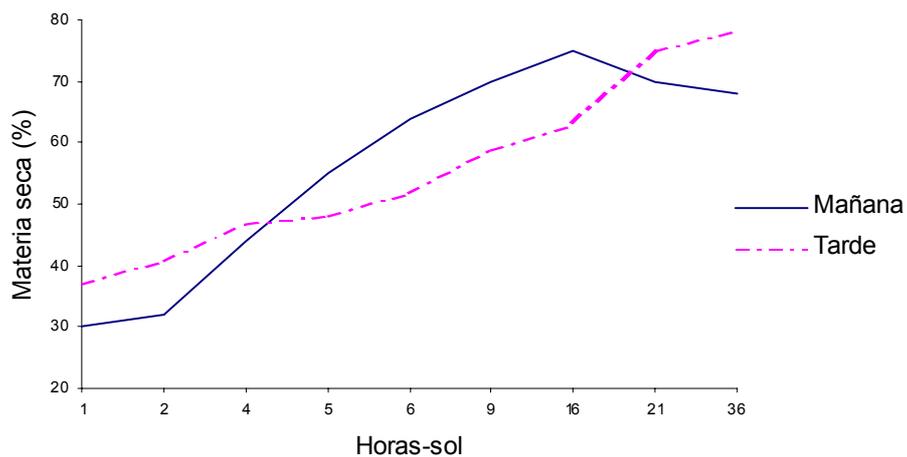


Fig. 2 Velocidad de desecación de la Bermuda cruzada cortada por la mañana (9.00 am) y por la tarde (1.00 pm)



- e. El área a cortar se debe adaptar bien a las restantes operaciones (henificación, volteo, empacado, transporte, etc. Se debe tener en cuenta que en las condiciones actuales de producción, este proceso es totalmente mecanizado (Fotos 1 y 2).
- f. La altura de corte debe ser entre 5 y 10 cm, según la especie.
- g. La exposición al sol debe ser de 18 a 20 horas-luz, es decir alrededor de 36-48 h. Nunca debe superar la exposición al sol los tres días después de segada la hierba. Según las especies de pastos, varía el tiempo de exposición al sol; por ejemplo, la bermuda de costa y la bermuda cruzada no.1 se desecan fácilmente; sin embargo, la pangola necesita más tiempo.
- h. Cuando la parte superior de la hierba aparece un poco seca (poco tiempo después de la siega) es conveniente esparcirla y voltearla; en cambio, por la tarde es preferible reunir el forraje, con el objetivo de impedir que absorba humedad durante la noche. La hierba debe virarse cada 3 a 4 horas para que se seque uniformemente hasta que alcance un 20% o menos de humedad. Diversos ensayos han demostrado que no es necesario más de dos volteos al día con buen tiempo y tres con tiempo regular.

En Cuba las mejores condiciones para practicar la henificación se presentan al final del período lluvioso, aunque en éste existen períodos con buenas condiciones climáticas, las cuales deben ser aprovechadas, pues la hierba es abundante y de buena calidad. En la época de seca también es posible hacer buen heno si se posee riego, ya que generalmente se presentan muy buenas condiciones meteorológicas, es decir, que durante varios días hay que realizar una serie de operaciones alternativamente, esparcimiento de la hierba, volteos durante el día y reunión durante la noche, en bandas o montones para ofrecer menor superficie al rocío.



Foto 1. Segadora para heno. Original

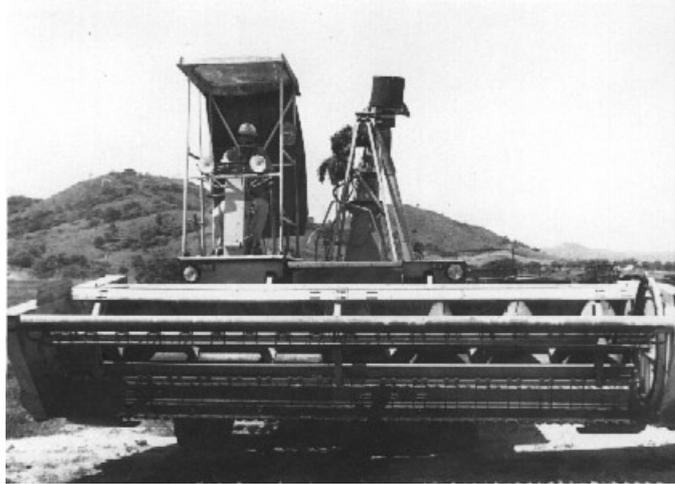


Foto 2. Cortadora de forraje. Original

Una vez alcanzada la sequedad requerida, el forraje se recoge para su almacenamiento. La recogida se puede hacer a granel, en rollos o empacado, siendo este último procedimiento el más extendido en Cuba. El proceso de empacado exige que el forraje previamente se hile (con hiladora), siendo aconsejable realizar esta operación después que la hierba ha perdido el rocío. El grado de sequedad requerido para efectuar la recogida del heno depende de la densidad de la prensa de la empacadora (Tabla 1).

**Tabla 1. Características de las prensas de las empacadoras**

Tipo de empacadora	Peso de las pacas	% de humedad a que se puede recoger el heno	Observaciones
Prensa de baja densidad 50-75 kg/m <sup>3</sup>	8-15 kg	40	Pacas de heno flojas que continuarán secándose después. Es muy aconsejable realizar la operación rápidamente con el fin de evitar el peligro de la lluvia, disminuir las pérdidas de foliolo y dejar después las pacas sobre el terreno durante tres o cuatro días.
Prensa de mediana densidad 75-175 kg/m <sup>3</sup>	15-25 kg	25	Las pacas de este heno no corren ningún peligro si llueve, por lo que pueden permanecer largo tiempo sobre el terreno.
Prensa de alta densidad 175-200 kg/m <sup>3</sup>	35-50 kg	Menos de 18	Este método está casi abandonado por completo.

Al parecer, las empacadoras de baja densidad, bien manejadas, permiten lograr heno de calidad superior. Además, la manipulación de pacas más ligeras resulta más fácil y el hecho de estar el heno plegado y prensado sin ser cortado, hace que disminuyan las pérdidas en el momento de su distribución.

Existen dispositivos mecánicos que permiten acelerar el secado reduciéndose las pérdidas, a saber:

- ◆ Enrollador: que se adapta detrás de la hoja segadora, vuelve la hierba recién cortada y la dispone en rollos aireados que se secan con mayor rapidez que el forraje dispuesto en capas sobre el terreno.
- ◆ Aplastador de forrajes: que produce una ligera rotura de los tejidos vegetales, favoreciendo la evaporación del agua. Permite reducir en el 40% el tiempo de secado al sol.
- ◆ Secadores (henificación sobre secadores): permiten una gran independencia al productor, ya que el forraje va directamente del campo al almacén sin los riesgos de mojarse.

Por último, las pacas se almacenan bajo techo, en tongas separadas unas de otras para que circule el aire y se refresquen. Debe tomarse la precaución de vigilar periódicamente la temperatura, evitando que suba mucho y se produzca la autocombustión.

Existen dos variantes del proceso de henificación natural: la producción de heno fermentado y mediante el empleo de medios rústicos.

### ***Producción de heno fermentado***

Este método de henificación es muy antiguo y se utiliza cuando las condiciones son muy desfavorables. Consiste en deshidratar la hierba parcialmente en el suelo, procediéndose luego a hacer montones grandes y bien apilados. En estas condiciones se desarrolla muy rápidamente la fermentación, elevándose la temperatura, considerablemente (hasta 70°C) de modo que mueren las células vegetales. Las plantas adquieren un color café. Posteriormente, los montones se esparcen para airearlos y completar la desecación por el sol, siendo la deshidratación rápida, ya que las células muertas liberan el agua más rápidamente.

### ***Elaboración del heno en el suelo empleando medios rústicos***

Mediante este método, las plantas se deshidratan parcialmente en el suelo, concluyéndose la desecación sobre diferentes medios rústicos como perchas, pirámides, caballetes, tendederas, etc., lo cual permite deshidratar heno de buena calidad con pérdidas mínimas en tiempo de lluvias. Se utilizan principalmente para pequeñas cantidades de heno que se van haciendo cuando hay sobrantes de hierba en las áreas de pastos, y el tiempo es muy lluvioso y no permite períodos largos para secar la hierba completamente.

Vol. VII, Nº 10, Octubre/2006 –  
<http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n101006.html>

Las cualidades que deben poseer estos medios son las siguientes:

1. Ser contruidos de madera o materiales de poco peso, que faciliten llevarlos al lugar donde se henificará.
2. Fáciles de construir y desmontar en el campo.
3. Proporcionar buen almacenamiento.
4. Permitir buena circulación de aire.
5. Poseer durabilidad y estabilidad.
6. Posibilidad para suspender el forraje verde o preservado después del corte.
7. Ocupar poca área de vegetación.

Las capacidades aproximadas son:

Perchas	20-25 kg
Pirámides	40
Caballetes	70
Tendederas de 10 m	200

## **2. Henificación semi-artificial**

La duración de la henificación de la hierba sobre el terreno puede también reducirse mediante el procedimiento de secado complementario en el henil, es decir, el heno se deseca en el campo hasta determinado contenido de humedad y posteriormente en el henil en que se hace circular una corriente de aire a temperatura normal o caliente. A través de la masa de forraje que aún contiene del 40-50% de humedad, el aire inyectado que pasa a través de la hierba arrastra la humedad, produciendo una desecación progresiva.

El empleo del aire a temperatura normal o caliente depende de las características de las plantas —ciertas plantas requieren aire caliente, a diferencia de otras en que es suficiente el aire a temperatura normal, lo cual tiene indudablemente importancia económica— y de la humedad ambiental —pues la humedad ambiental suele ser tan alta durante la noche, que el efecto desecador del aire a temperatura normal es nulo o muy pequeño; en tales condiciones es necesario el calentamiento del aire.

El procedimiento es el siguiente: el henil desecador se carga inicialmente hasta una altura de 2,40 m y se somete a una corriente de aire frío durante 3 ó 4 días. Durante este tiempo el material se asienta y entonces puede seguirse llenando y procederse nuevamente a inyectar aire, y así se continúa hasta llenar el henil. El tiempo de desecación puede reducirse a tres días si en el último de ellos se emplea aire caliente. En general se puede reducir el costo del calentamiento disminuyendo el paso de aire por el ventilador.

En la mayoría de los casos el henil desecador no debe ser más que un auxiliar del equipo normal de henificación y un recurso para los casos de emergencia. Aunque una parte de la cosecha puede desecarse en el henil cuando las estaciones son buenas, conviene que la mayor parte de dicha cosecha se henifique por los métodos ordinarios, ya que estos constituyen el medio de henificación más económico.

El heno empacado con un contenido de humedad del 35-45% puede terminarse de secar en el henil desecador; las pacas deben colocarse en el henil muy juntas unas a otras, formando columnas de seis pacas (2,7 m de altura). Estas pueden permanecer en el henil hasta el momento de su consumo o pueden sacarse para desecar nuevas partidas. La parte superior puede coger humedad, la cual se evita cubriéndolas con una capa de paja de 30 cm de altura. El costo del henil es el factor que más limita su uso.

Durante los últimos años ha sido ampliamente adoptada la práctica de empacar el heno. Cuando la densidad del empacado se mantiene por debajo de 135 a 180 kg/m<sup>3</sup> en pacas rectangulares, puede recogerse el heno con el 25-30% de humedad. Cuando la densidad es baja y las pacas se disponen en montones pequeños con buena ventilación, pueden admitirse contenidos acuosos mayores. En ambos casos se reduce el período de exposición en el campo y se limita el período peligroso. No se aconseja empacar heno con contenido acuoso superior al 30%, a no ser que posteriormente pueda recurrirse a la ventilación artificial. Además, las pacas que tienen hasta el 30% de humedad tienden a perderla durante 3-4 días, y si el tiempo es favorable pueden ser amontonadas en el campo.

Una precaución que debe observarse rígidamente es empacar sólo cuando el heno carece de humedad en la superficie, pues de lo contrario inevitablemente se enmohecería. En los lugares donde existen henil desecador y máquinas empacadoras se puede preparar el heno sobre trípodes.

Existen máquinas hacinadoras remolcables tras la empacadora las que además de ahorrar tiempo en la recogida, forman un rollo en el que la superficie de contacto de las pacas con el suelo es mínimo y menor la exposición a la lluvia.

En la Tabla 2 se exponen los resultados de varios experimentos en relación con el porcentaje de materia seca alcanzado por los métodos de preparación del heno.

**Tabla 2. Porcentaje de materia seca del heno según el método de preparación**

Método de preparación	%
Desecación rápida en estufa	90
Desecación en henil con aire calentado	87
Desecación en henil sin calentar el aire	85
Desecación al aire en el campo, sin lluvia	76
Desecación al aire en el campo con lluvia	50-76

La forma de desecación y manipulación afecta más a la parte foliar que a los tallos; de este modo, el contenido en hojas, y como consecuencia, el consumo de heno obtenido bajo condiciones meteorológicas desfavorables, es afectado por el método de desecación.

### 3. Henificación artificial

La deshidratación artificial de la hierba, por su secado rápido es el método de conservación de los forrajes que provoca menores pérdidas (Tabla 3), reduciéndose considerablemente éstas por respiración ulterior de las células vegetales (entre el corte y muerte de la planta), la cual no ocurre hasta que la hierba ha alcanzado el 65% de materia seca aproximadamente; además suprime las pérdidas por lluvias y por las actividades microbianas y las únicas que subsisten resultan de la combustión parcial o total de ciertas partículas del producto, así como las pérdidas de muy finas partículas arrastradas por los gases calientes. Las pérdidas comprendidas en la recolección del forraje verde alcanzan generalmente del 5 al 10% de la materia seca presente en el campo. Si la deshidratación se realiza adecuadamente, no sólo se conserva la valiosa proteína, sino también el caroteno, precursor de la vitamina A, tan beneficioso para la salud de los animales y de tan importante papel como colorante natural en la leche durante la seca (el invierno). El caroteno se encuentra en todas las partes verdes de las plantas, pero en el heno queda reducido a un bajo nivel debido a la acción del sol.

**Tabla 3. Eficiencia relativa de diferentes métodos de conservación de forrajes (%)**

Método de conservación	Equivalente almidón	Proteína bruta digestible
Cosecha fresca	100.0	100.0
Heno preparado por métodos ordinarios	55.0	67,5
Heno preparado con dispositivos especiales	66,0	75,0
Ensilaje relajado	77,5	90,0
Hierba deshidratada	95,0	92,5

La idea de la desecación artificial y rápida de los forrajes verdes, y en particular los tiernos, a fin de eliminar con esta operación efectuada con métodos industriales las causas que provocan notables pérdidas en sustancias y valores nutritivos en el curso de la henificación no es nueva, sino que ya fue considerada por agrónomos y zootécnicos en la época de la Primera Guerra Mundial, sin alcanzar soluciones de valor práctico real y económico. La industria de la deshidratación se logró establecer poco antes de 1930, pero su desarrollo tuvo lugar de 1943 a 1948.

La deshidratación de los forrajes suscita un gran interés al punto de aparecer como el remedio a todas las dificultades de la recolección e incluso de la utilización de éstos. La deshidratación industrial moderna es un fenómeno técnico y económico cuya aparición en la

vida contemporánea es relativamente reciente, sin embargo a causa del proceso rápido de grandes producciones de forrajes deshidratados, la misma se inserta progresivamente en la economía moderna.

Una planta de deshidratación consta de un horno alimentado con hulla, carbón, fuel oil o electricidad y de una cámara de deshidratación en la que se somete la hierba a la acción del aire caliente. Existen dos tipos de deshidratadores:

- a. Los de baja temperatura, en que el aire se calienta de 100 a 300°C con cintas transportadoras de forraje, de curso simple o doble.
- b. Los de alta temperatura, que utilizan aire calentado de 800 a 900°C con cuerpo cilíndrico de tambor generalmente rotatorio.

El principio fundamental es evitar el recalentamiento gradual del forraje, provocando en cambio una rápida evaporación del agua de los tejidos vegetales, de forma tal que la temperatura interna de las hojas y los tallos no supere los 80°C aproximadamente, a partir de los cuales se verifican fenómenos de desnaturalización de las sustancias proteicas y de otros componentes nutritivos.

En los secadores de baja temperatura, la duración de la desecación está comprendida entre 15 y 25 min. según el contenido de agua del forraje y el tipo de instalación. En los secadores de alta temperatura se verifican una deshidratación homogénea y rapidísima de las hojas (de 1 a 2 minutos) que son rápidamente evacuados por la corriente de aire, mientras que la desecación de los tallos requiere cerca de tres minutos.

La hierba puede ser introducida fresca y entera, pero es preferible que sea trabajada marchita (de 25 a 30% de materia seca) y picada corta (de 1 a 3 cm) para economizar el combustible y obtener un producto secado más homogéneo. El contenido de humedad se reduce en un 70 al 80% en el forraje. La hierba deshidratada puede empacarse, convertirse en harina o comprimidos, o almacenarse como tal.

### **Aspectos económicos de la producción industrial de los forrajes deshidratados**

La deshidratación de los forrajes es una labor de carácter industrial, tanto por la organización que ella supone y la precisión de las técnicas empleadas, como por la importancia de las inversiones iniciales y actúan otros factores. Estas industrias tienen un funcionamiento que se sitúa fuera de las explotaciones agrícolas y tienen un personal propio.

Los gastos de recolección representan casi una cuarta parte y el tratamiento en la fábrica alrededor de la mitad del costo de producción. Es de notar que la mayor parte de los gastos de tratamiento son ocasionados por la deshidratación propiamente dicha, es decir el consumo de energía (Tabla 4).

#### **Tabla 4. Costo de fabricación (%) del gránulo de alfalfa deshidratada (fábrica de 5 000 a 6 000 t/año)**

Recolección y transporte del forraje	23
Fabricación y almacenamiento	49
Transporte y almacenamiento	16
Gestión	9
Infraestructura	3
Total	100

Entre los aspectos más importantes que influyen en el costo de fabricación están los siguientes:

a. Influencia del contenido de agua del forraje.

La cantidad de agua a evaporar aumenta considerablemente cuando disminuye el contenido de materia seca del forraje verde. Estas variaciones en la materia seca influirán sobre el gasto de combustible por kilogramo de producción y en la capacidad de producción de la fábrica (Tabla 5). Por tanto el tonelaje anual tratado está influenciado por las condiciones meteorológicas del año.

**Tabla 5. Capacidad de la fábrica según % de materia seca del forraje verde (tomando como base 100 la capacidad de producción al 20% de materia seca)**

% de materia seca del forraje verde a la entrada del deshidratador	Capacidad de la fábrica (%)
10	40
15	70
20	100
25	130
30	170

b. El equilibrio entre los cortes

El problema es bastante complejo. En efecto, la fábrica se debe esforzar en mantener el flujo de la producción respetando ciertos imperativos de calidad y permitiendo un tiempo de reposo suficiente a fin de que la producción de forraje sea satisfactoria. Es necesario tener en cuenta los rendimientos por hectárea en los diferentes meses y estaciones del año, y de un año a otro, pues las condiciones meteorológicas del año condicionan no solamente el contenido de agua, sino también el rendimiento forrajero. Para un mejor

aprovechamiento de la instalación, también se pueden deshidratar otros productos o subproductos, cuando exista déficit de forrajes.

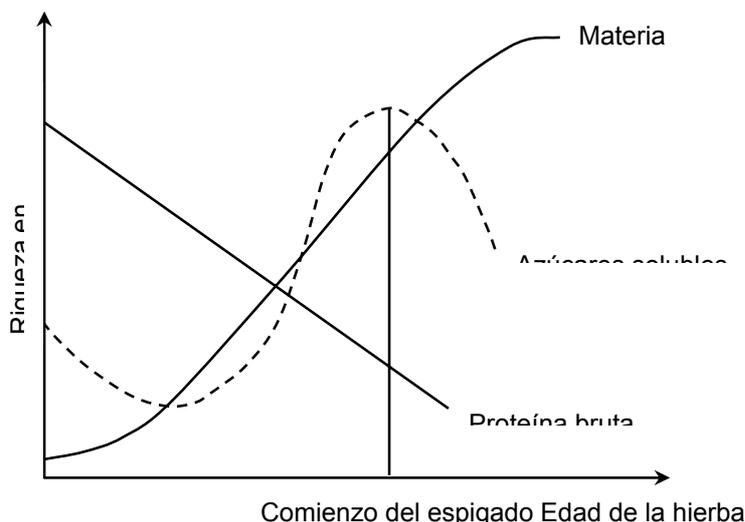
### Factores que influyen en la calidad del heno

#### 1. Tipo de planta que se emplee

Es uno de los factores más importantes a tener en cuenta para producir un heno de calidad, pues no todas son útiles a este propósito. Las plantas con mucho contenido de humedad, por ejemplo, hierba elefante (napier), maíz, millo (sorgo común), etc., no son apropiadas porque no se pueden desecar fácilmente en las condiciones de campo. Estas plantas son más apropiadas para ensilar o suministrar directamente a los animales como forraje verde. Las plantas más apropiadas para la henificación son aquellas que tienen mayor contenido de materia seca y no poseen hojas y tallos gruesos, secándose más fácilmente el sol, por ejemplo, bermuda, pangola y otras plantas rastreras. Otra característica que debe tenerse presente es que faciliten el corte.

#### 2. Variedades de especies en el campo

Si el campo dedicado al heno posee muchas especies diferentes de plantas, se dificulta su elaboración y se afecta la calidad. Una sola especie se seca más uniforme y fácilmente por el contrario, cuando existe una gran diversidad, por ejemplo, pangola, guinea, jiribilla, etc., el heno será de menor calidad. El campo dedicado al heno debe tener más de un 85% de pureza, o de lo contrario las especies deben ser afines, es decir, tener las mismas características para la henificación.



**Fig. 3 Determinación del estado óptimo para la explotación**

### 3. Estado de desarrollo de la planta

La henificación no mejora el valor nutritivo, sino por el contrario lo disminuye; por lo tanto si el pasto a henificar está pasado de madurez, su valor nutritivo será bajo y de mala calidad, ya que a medida que avanza la edad disminuye la proteína y aumenta la fibra. La elección del momento óptimo de corte tiene particular importancia en el proceso de conservación. Las plantas no deben ser muy jóvenes porque el rendimiento sería pobre, ni muy pasadas porque el heno sería de mala calidad (Fig. 3 y Tabla 6).

**Tabla 6. Momento óptimo de corte de las principales plantas para henificar en Cuba (días)**

Pangola	45-60
Bermuda de costa	35-50
Bermuda cruzada No.1	35-60

La relación hoja/tallo debe ser amplia, es decir, las plantas deben presentar un alto porcentaje de hojas, ya que esto es fundamental en el proceso de alimentación. Los tallos no deben ser muy leñosos ni muy fibrosos y no presentar humedad excesiva que dificulte la desecación.

### 4. Época de siega

La elección conveniente de la época de siega para elaborar el heno constituye uno de los problemas más graves que se confrontan en Cuba para la elaboración del heno, y casi se puede decir que no se puede predecir el momento debido a que nuestro clima no es estable y en la época de lluvias existen pocos días en que se puede hacer el heno sin que se dificulte el secado del mismo en el suelo; por otra parte, el pasto es escaso y de mala calidad en el período poco lluvioso del año. En la medida en que se aumenten las áreas de regadío en esa época y la introducción de nuevas especies de plantas que respondan bien, se resolverán estos problemas.

### 5. Clima

La época de siega y el clima están íntimamente relacionados entre sí. La elaboración de heno de calidad exige una temperatura relativamente elevada (más de 15°C), que no haya lluvias y que exista un buen período de horas-sol por día. También es importante la velocidad del viento para facilitar el secado y la humedad relativa no debe ser superior al 60%; por estas razones en Cuba es difícil producir heno, ya que es necesario conjugar todos estos factores climáticos.

### 6. Suelo y fertilidad

Estos factores influyen directamente sobre la calidad del heno, ya que de los mismos dependerá el suministro de los elementos nutritivos que precisan las plantas. La

fertilización y las mejoras agrotécnicas, así como la introducción de especies y variedades que respondan adecuadamente a estas medidas, resuelven este problema.

#### 7. Condiciones de la henificación

El pasto debe ser cortado y convenientemente troceado para facilitar la evaporación más rápida de la humedad. En Cuba, si el heno se va a empacar no se acostumbra trocearlo.

#### **Pérdidas de la henificación**

Durante la henificación se producen pérdidas que son inevitables, pero si se siguen buenas técnicas, éstas se reducen. Las pérdidas obedecen a las causas siguientes:

- a. La planta continúa respirando mientras su humedad sobrepase el 40%. Las pérdidas por la respiración ulterior de los forrajes pueden alcanzar de un 10 al 15% de su valor nutritivo total.
- b. A causa de las diversas manipulaciones (y proporcionalmente a la duración de la henificación, las plantas forrajeras pierden hojas y folíolos. Durante los periodos de tiempo seco y caluroso existe el riesgo de que las partes foliares de las plantas se tornen quebradizas y se pierdan en el campo, en cuyo caso se obtendría un heno constituido fundamentalmente por tallos y por lo tanto de bajo valor alimenticio. Estas pérdidas dependen de las características del material que se utilice, pero sobre todo de la naturaleza del forraje. Las pérdidas por desperdicios de valor nutritivo varían desde el 2 al 35% (las leguminosas, como el trébol, son particularmente frágiles, al contrario de las gramíneas, que son más consistentes y las pérdidas son muy pequeñas).
- c. La lluvia lava las hojas arrastrando parte del contenido de sus células. Los destrozos pueden ser importantes proporcionalmente a la duración e intensidad de la lluvia. Por otra parte, estas pérdidas sólo ocurren después de la muerte celular, variando desde el 0 al 14%.
- d. En el henil el heno continúa fermentando, como lo prueba el ligero aumento de la temperatura que se produce. Las pérdidas ocasionadas por esta causa son escasas, excepto en el caso de que el heno se almacene húmedo, aumentando en este caso las fermentaciones que disminuyen el valor nutritivo del mismo y pueden echarlo a perder. Cuando el aumento de la temperatura es importante se reduce la digestibilidad de las proteínas.

Investigaciones realizadas en otros países han puesto de manifiesto que estas fermentaciones en el henil dependen también de otros factores, y sobre todo de la cantidad de fertilizante nitrogenado que se haya aportado a la hierba, así como del método que se haya seguido hasta el almacenamiento del heno. Como conclusión se puede plantear que el factor esencial para lograr el éxito de la henificación es el soleado mientras dure la operación.

### **Apreciación de la calidad de los henos**

Para realizar una buena apreciación del heno, puede bastar la observación de su aspecto y el examen detallado de una muestra, con la condición de que el muestreo se hagan bien y sea verdaderamente representativo de la calidad. Con un poco de costumbre, y siempre que se opere en una región que se conozca bien, es posible efectuar una clasificación de la calidad del heno en función de su aspecto externo, evaluar su poder nutritivo con bastante aproximación y recomendar el uso que se le puede dar.

Las cualidades de un buen heno y las características de un heno de calidad deficiente son las siguientes:

#### ***Cualidades de un buen heno***

- Color verde claro, que demuestre que la hierba fue segada en tiempo óptimo, que está bien seco y que se ha desecado y conservado adecuadamente.
- Debe exhalar un olor agradable al olfato.
- Debe ser agradable al paladar de los animales.
- Los tallos deben ser delgados, blandos y provistos de hojas.

#### ***Características de un heno de calidad deficiente***

- Lavado por efecto de las lluvias.
- Fangoso, con tierra adherida.
- Enmohecido (presencia de hongos, inutilizable).
- Royoso (por enfermedad de la roya en las plantas).
- Fermentado (por almacenarse con exceso de humedad).
- Fétido (por la absorción de malos olores).

#### ***Criterios para la apreciación cualitativa rápida del heno***

Apreciación cualitativa	Puntos
I Color	
a) Cuando el heno no ha perdido su color verde inicial.	10
b) Si está fuertemente descolorido (pérdida color verde)	0
c) Si está quemado (oscuro) y enmohecido en parte	-10

---

II Olor	
a) Bueno (agradable, azúcar quemada)	5
b) Inodoro	0
c) Ligeramente quemada	-5
d) Fuertemente enmohecido	-20
III Tacto	
a) Tallos flexibles y hojosos	10
b) Numerosos tallos duros y pobres en hojas	0
c) Muy pocas hojas	-5
d) Muy húmedo (más de un 25% de humedad)	-10
IV Impurezas	
a) Muy pocas	5
b) Pocas	0
c) Mucho polvo, hongos, musgos y plantas perjudiciales	-20

---

La interpretación de la calidad, así como la utilización del material henificado según los valores alcanzados, se muestra a continuación:

---

Calidad	Puntos	Utilización
Excelente	30	Todos los animales, especialmente los terneros.
Bueno	25 a 29	Todos los animales
Regular	20 a 24	Animales adultos
Malo	0 a 19	Para camas únicamente
Desechable	Menos de 0	Como materia orgánica para abono.

---

## BIBLIOGRAFIA

1. Barnett AJG. Fermentación del ensilado. Madrid: Editorial Aguilar. 1957.
2. Bretigniere L. Ensilado de los forrajes verdes. Madrid: Editorial Aguilar. 1962.
3. Brizuea Maria A. Microbiología del ensilaje. Producción Bovina Sostenible. 1998. Asociación Cubana de Producción Animal (ACPA). Cuba.
4. Duthil J. Producción de forrajes. 2<sup>da</sup> ed. Madrid: Editorial Mundi-Prensa. 1971.
5. Esperance M, Ojeda F. Conservación de forrajes. Rev. Pastos y Forrajes. 1997; 20(1):45-71.

6. Franco R. Preservación de forrajes. Producción Bovina Sostenible. 1998. Asociación Cubana de Producción Animal (ACPA). Cuba.
7. Havard-Duclos B. Las plantas forrajeras tropicales. 1<sup>ra</sup> reimpresión. Barcelona: Editorial Blume. 1975.
8. Juscafresca B. Forrajes, fertilizantes y valor nutritivo. Barcelona: Editorial Aedos. 1974.
9. Mayea S, Díaz P, Silveira EA. Manipulación y conservación de la producción agropecuaria. C. de La Habana: Editorial Pueblo y Educación. 1990.
10. Moore I. Ensilado y henificación. Zaragoza: Editorial Acribia. 1969.
11. NRAG 390. Norma ramal. Pastos y Forrajes. Ensilaje sin preservar. Elaboración y Extracción. Ministerio de la Agricultura. C. Habana. Cuba. 1988.
12. NRAG 391. Norma ramal. Pastos y Forrajes. Heno. Elaboración. Transporte y Almacenamiento. Ministerio de la Agricultura. C. Habana. Cuba. 1988.
13. NRAG 559. Norma ramal. Alimentos de consumo animal. Forraje, Pastos, Heno y Ensilaje. Muestreo. Ministerio de la Agricultura. C. Habana. Cuba. 1982.
14. Ojeda F, Cáceres O, Esperance M. Conservación de forrajes. . C. de La Habana: Ed. Pueblo y Educación 1991.
15. Ojeda F, Cáceres O, Esperance M. Conservación de pastos y forrajes. C. de La Habana: Dpto. de Textos y Materiales Didácticos. Ministerio de Educación Superior. 1983.
16. Ojeda F, Jácome Isabel. Efecto de la fertilización nitrogenada en la calidad fermentativa de los ensilajes. Rev Pastos y Forrajes 1993; 16(2):187.
17. Ojeda F, Luis Lissette, Ruz F. Evaluación de tres ensilajes para la producción de leche. Rev Pastos y Forrajes 1993; 16(1):81.
18. Paneque G. Comunicación personal. Facultad de Ciencia Animal. Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas. Villa Clara. Cuba. 1986.
19. Recuperación de pastizales. Vías y estrategias para Cuba. Taller 35 Aniversario del Instituto de Ciencia Animal (ICA). San José de las Lajas. La Habana. Cuba. 2000.
20. Reseña descriptiva de la Bermuda cruzada en Cuba. Universidad de La Habana. Instituto de Ciencia Animal (ICA). San José de las Lajas. La Habana. Cuba. 1974.
21. Reseña descriptiva del Pasto Estrella mejorado en Cuba. Universidad de La Habana. Instituto de Ciencia Animal (ICA). San José de las Lajas. La Habana. Cuba. 1976.
22. Silveira EA. Complementos de Microbiología Pecuaria. Santa Clara: Secc. de Publicaciones Docentes. Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas. Villa Clara. Cuba. 1984.
23. Silveira EA. Prácticas de Microbiología Pecuaria. Facultad de Ciencia Animal. Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas. Santa Clara. Cuba. 1984.
24. Voisin A. Dinámica de los pastos. Madrid: Ed. Tecnos SA. 1962.
25. Voisin A. Influencia del suelo sobre el animal a través de la planta. La Habana: E.P.U.H. Imprenta de la Universidad de La Habana. 1964.
26. Voisin A. Suelo, hierba y cáncer. Madrid: Ed. Tecnos SA. 1962.
27. Wilkins RJ. Conservación de forrajes. Zaragoza: Editorial Acribia. 1972.
28. Comité Estatal de Normalización. NC 92-19:78. Control de la calidad. Muestreo de sólidos. La Habana. 1978.
29. Instituto de Medicina Veterinaria (IMV). Ministerio de la Agricultura. Manual de procedimientos para muestras de laboratorio. No. 1. 54 p. Ciudad de La Habana. 1984.

30. Silveira EA. Complementos de Microbiología Pecuaria. Dpto. Publicaciones Docentes de la Dirección Docente Metodológica. Universidad Central de Las Villas. Santa Clara. 1984.
31. Silveira EA. Prácticas de Microbiología Pecuaria. Facultad de Ciencia Animal. Universidad Central de Las Villas. Santa Clara. 1984.
32. Ministerio de la Agricultura. Norma ramal 559. Alimentos de consumo animal. Forraje, Pastos, Heno y Ensilaje. Muestreo. La Habana. 1982.
33. Silveira, E.A. Obtención, conservación y expedición de muestras para las investigaciones de laboratorio, Centro de Bioactivos Químicos. Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas. 1995. Santa Clara. Cuba. Inédito.

Trabajo recibido el 30/08/2006, nº de referencia [110605\\_REDVET](#). Enviado por la Comisión de Villa Clara. Publicado en [Revista Electrónica de Veterinaria REDVET®](#), ISSN 1695-7504 el 01/11/06.

[Veterinaria.org®](#) - [Comunidad Virtual Veterinaria.org®](#) - Veterinaria Organización S.L.®

Se autoriza la difusión y reenvío de esta publicación electrónica en su totalidad o parcialmente, siempre que se cite la fuente, enlace con Veterinaria.org – <http://www.veterinaria.org/> y [REDVET®](#) <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet> y se cumplan los requisitos indicados en [Copyright](#) 1996 -2006