



COMO PREPARAR UN BUEN ENSILAJE

SERIE: Conservación de Forrajes



Birmania Wagner
Víctor Asencio
Joaquín Caridad

Tabla de Contenidos

INTRODUCCIÓN	03
IMPORTANCIA DEL ENSILAJE	04
¿QUÉ ES UN ENSILAJE?	05
CARACTERÍSTICAS DE UN ENSILAJE DE CALIDAD	05
TIPOS DE SILOS	06
Silos verticales	
Silos horizontales o cajón	
Silos de trinchera	
Silo de Anillo	
VENTAJAS DEL ENSILAJE	09
DESVENTAJAS DEL ENSILAJE	10
PASTOS PARA ENSILAR	10
EQUIPOS Y MATERIALES NECESARIOS PARA EL ENSILAJE DE PASTOS Y FORRAJES	11
Picadora	
Tanque	
Nylon o Tela de lluvia (Lona)	
PROCEDIMIENTO A SEGUIR ANTES DE HACER EL ENSILADO MANO DE OBRA	13
PASOS PARA ENSILAR FORRAJE	13
CONSIDERACIONES FINALES	15
LITERATURA CITADA	16

Introducción

La práctica del ensilaje contrarresta el efecto negativo que provocan los períodos secos en la producción bovina, como es la pobre disponibilidad de forrajes tanto en cantidad como en calidad, creando una disminución en la producción de leche y carne.

El uso del ensilaje en el trópico interesa por varias razones. A medida que los países progresan, los agricultores presentan nuevas aspiraciones y el productor ya no acepta que la cosecha diaria de forraje sea la única opción para alimentar a sus animales.

Los productores buscan alternativas mediante la práctica del ensilaje que les permitan disponer de alimentos baratos y que puedan ser almacenados y utilizados con facilidad (Wong 2001).

El énfasis que se hace sobre la conservación de forrajes en países tropicales está relacionado con la falta de uniformidad en la producción de forrajes durante el año. Esto se debe a las variaciones climáticas que imperan en las zonas tropicales (Rojas–Bourrillon *et al*, 2003 citados por Betancourt y García 2009)

Por la falta de adecuación y sistemas de conservación eficientes para la seguridad alimentaria del ganado durante esos períodos, se han realizado estudios tendentes a comparar diferentes alternativas de conservación de forrajes, tomando en cuenta la cantidad y calidad de la misma para mantener niveles estables de producción sin importar las épocas del año .

El principal objetivo de la conservación de forrajes es la de disponer de un aporte nutritivo que asegure la producción del ganado durante períodos de escasez.

En la República Dominicana se han realizado pocos estudios que orienten a los pequeños agricultores en producir buen ensilaje bajo las condiciones del trópico y con pocos recursos.

Este manual explicará en detalles la preparación de un buen ensilaje, tomando en cuenta que cada región y cada sistema de producción agrícola posee características específicas que difieren entre ellas.

Importancia del ensilaje

El ensilaje ofrece la posibilidad de asegurar alimentos durante épocas de alta producción para conservarlos para su empleo futuro, especialmente en períodos de escasez (Wong 2001).

La técnica de la preparación del ensilaje favorece el manejo y uso integral de los recursos en la relación suelo-planta, promueve el uso de alimentos de la región, reduce la importación de concentrados y, por consiguiente, la fuga de divisas nacionales, además de ser una alternativa para épocas de crisis en la producción de pastos.

Las tecnologías de conservación adecuadas a las realidades de las zonas tropicales constituyen un ejemplo cuando se aplican tecnologías apropiadas, que tienden a reducir la dependencia económica de la actividad pecuaria y desarrollar una producción constante durante todo el año. Los ganaderos son inducidos a utilizar estas tecnologías para poder desarrollar políticas de auto suficiencia. A pesar de esto, la mayoría de los ganaderos no planifican que durante los períodos de altas precipitaciones y sufren las consecuencias de no prepararse para la época difícil, que expresa en época de poco pasto verde para sus vacas y baja producción de leche y carne.

Cuando se hace un silo, se puede aprovechar el pasto verde de la época lluviosa, principalmente pastos de cortes como el King grass común, pasto Camerún, maíz, sorgo y caña. De igual forma, se evita las pérdidas en la finca y se dispone de alimento en cantidad y calidad adecuado, sosteniendo la producción normal de la explotación durante todo el año (Sosa 2005).

En el caso del maíz, el elevado contenido en almidón de su grano propicia que su contenido energético sea más elevado que el heno o el forraje de sorgo y que sea un excelente material para ensilar y por su valor alimenticio para los animales.

Se deben tomar en cuenta tres condiciones esenciales antes de decidir iniciar un programa de ensilaje (Mannetje 2001).

1. La necesidad objetiva y concreta para hacer uso del ensilaje.
2. Que se disponga de suficiente cantidad de forrajes u otros productos de buena calidad para ensilar.
3. Tener condiciones para hacer un buen ensilaje.

¿Qué es un ensilaje?

El ensilaje es un método de conservación de forrajes en el cual se utilizan forrajes y/o subproductos agroindustriales con alto contenido de humedad (60-70%). Este método consiste en la compactación del forraje o subproducto, expulsión del aire y fermentación en un medio anaeróbico, que permite el desarrollo de bacterias que acidifican el forraje.

El ensilaje, es un alimento que resulta de la fermentación anaeróbica de un material vegetal húmedo mediante la formación de ácido láctico, para suplementar al ganado durante períodos de sequía, garantizando la alimentación de los animales durante todo el año. (Filippi 2011).

Características de un ensilaje de calidad.

1. Buen color (amarillo, marrón o verdusco)
2. Buen olor (avinagrado)
3. Textura (no babosa)
4. pH de 4.2 o menor
5. Composición botánica del material ensilado

La adecuada conservación del ensilado para la obtención de un forraje altamente nutritivo depende de la fermentación controlada del forraje en el silo. La regulación precisa de aire y la temperatura debe ser menor a 30 °C.

Para lograrlo, se debe considerar:

El forraje verde debe contener de 60 a 70 % de humedad. Para determinar su punto óptimo, el forraje se pica al tamaño de partículas que se va a ensilar y presionar una cantidad que abarque las dos manos por treinta segundos. Si el forraje deja húmeda las manos y mantiene la forma ejercida por la presión, indica que tiene un contenido ideal de humedad.

El silo es una estructura a prueba de aire y agua (Sosa 2005) que permite la conservación del pasto y el forraje, manteniendo su condición jugosa y su color verde sin disminuir el valor nutritivo. Por ejemplo, se puede utilizar un contenedor grande, redondo, de ladrillo o metálico, con lonas, en bloques o con cualquier material que permita un cierre hermético.

El valor nutritivo del producto ensilado es similar al del forraje antes de ensilar. Sin embargo, es posible añadirle nutrientes, como almidones y azúcares, que pueden acelerar el proceso de aumentar el valor nutritivo del producto.

El ensilado debe ser siempre empacado en forma compacta y mantenido bajo condiciones anaeróbicas, de tal forma que se favorezca una buena fermentación.

Antes de conocer que es una **fermentación anaeróbica**, debemos saber que es **fermentación**, esta es definida como los cambios químicos en las sustancias orgánicas producidos por la acción de las enzimas.

La fermentación anaeróbica se define como la acción de procesos químicos y biológicos que ocurren en los tejidos vegetales, que contienen carbohidratos fermentables y se encuentran en condiciones de ausencia de oxígeno. Por esta razón, es necesario que se tome en cuenta el compactado (sacar todo el aire que contenga el silo) durante su preparación.

Tipos de silos

Existe una gran diversidad de silos:

- Permanentes o temporales
- Verticales y horizontales
- De anillo
- Trinchera
- Cajón
- Tanques
- Bolsas de hilos (sacos)

Se puede hacer uso de una gran variedad de recipientes tales, como: tambores de metal o plástico; tubos de concreto de 2 m de diámetro y 2 m de altura, bolsas plásticas para empaque comercial de un espesor de 2 mm, como las usadas para envasar fertilizantes.

En grandes explotaciones existen silos con capacidades de 100 m³ o más, altamente mecanizados que son llenados y vaciados mecánicamente. Esto permite aumentar la eficiencia en el empleo del tiempo y reduce el costo de mano de obra.

En fincas pequeñas, con pocos animales, recipientes con capacidades de hasta 200 litros que se llenan manualmente, suelen ser silos muy eficaces. Al usar bolsas, se debe sellar la boca y atarla con hilo para mayor seguridad, apilar las bolsas en forma piramidal sobre una plataforma firme de tierra o cemento y protegerlas con una cobertor.

Se recomienda que para silos permanentes su base sea dura e impenetrable.



Silo en bolsa protegido con saco



Silo en bolsas plásticas

Silos verticales

Los silos verticales pueden hacerse de concreto, zinc, madera, metal o plástico. Deben de tener forma cilíndrica para facilitar la compactación. Son ideales para asegurar una buena compactación, debido a la gran presión que se acumula en su interior a medida que se agrega forraje y aumenta la altura del ensilado. Esto protege el ensilaje de quedar expuesto al aire durante el proceso de ensilado y aprovechamiento del silo.

Silos horizontales o Cajón

Este tipo de silo es el más usado y, generalmente, se construyen sobre la superficie del suelo. Puede tener forma de trinchera (cajón) paredes laterales de concreto o de madera.

El silo horizontal tiene la particularidad de ser instalado en áreas delimitadas en la finca.



Silo horizontal en casa de Alto, San Francisco Macorís, República Dominicana

Foto B.Wagner 2009

Silos trinchera

Estos silos, en su variedad de zanja, consiste en una excavación en el suelo con un plano inclinado en la entrada del silo, para facilitar el acceso durante el ensilado y su explotación. Cuando su tamaño es pequeño, es decir, con una capacidad menor a 2 m³, su forma puede ser un paralelepípedo con base rectangular. Entre las desventajas del silo en zanja están: la necesidad de recubrir sus paredes para evitar el contacto con la tierra y de tomar precauciones para asegurar que no penetre agua dentro del silo.

Silo de anillo



Silo de anillo elaborado

Ventajas del ensilaje

1. Conserva el valor nutritivo del pasto durante largo tiempo.
2. Suministra forraje succulento de calidad uniforme y de buen sabor durante todo el año (Bethancourt y García 2009).
3. Reduce los costos de producción con la disminución en el uso de concentrados.
4. Permite establecer estrategias de alimentación para la época de escasez de forrajes.
5. Permite usar forraje de calidad en cualquier época del año y, especialmente, cuando hay escasez del mismo.

Desventajas del ensilaje

1. Si no se tiene cuidado con el manejo de las condiciones que favorecen la acción de las bacterias ácido lácticas, respecto al mantenimiento de anaerobiosis, temperatura menor a los 30° C y la disponibilidad de carbohidratos, las pérdidas del alimento pueden ser cuantiosas o su valor nutricional bajo.
2. El ensilaje no tiene un valor de mercado establecido, por el corto período de vida que tiene cuando se abre el silo.
3. Normalmente, el ensilado no debe exceder el 50 % de la dieta. (Argueta 2005)

Pastos para ensilar

Todos los pastos pueden ser ensilados, pero para esto se necesita que cumplan con los requisitos de calidad deseada y se encuentren en excedentes, de lo contrario es recomendable que se ensilen solo aquellos que se utilizan como suplementos o complementos de la ración diaria. Por ejemplo, pastos de corte como maíz (*Zea mays* L.), sorgo (*Sorghum vulgare*), yerba merker (Super merker, elefante, merker morada y merker enana), entre otros.

Para el caso del maíz, el elevado contenido en almidón del grano hace que este forraje tenga un contenido energético superior al heno o al forraje de sorgo y que, sea un buen material para ensilar (Wong 2001).

También, se pueden ensilar leguminosas asociadas con gramíneas, subproductos de cosechas agrícolas y desechos de industrias (pulpa de cítricos y pulpa de café, entre otros).

El corte para ensilaje debe efectuarse al principio del período de crecimiento de la planta para lograr un buen nivel de proteína y un alto valor de digestibilidad. Sin embargo, en ese momento el contenido en agua de la planta también es alto, lo cual produce un efecto adverso para una buena fermentación del ensilaje.

Equipos y materiales necesarios para el ensilaje

Picadora

Una picadora de forraje es fundamental para cortar al tamaño deseado de pasto a ser ensilado. Existen varios tipos: las conocidas como picadoras trituradores o desbrocadoras para moler maíz, maicillo, fríjol soya y otros granos, que son utilizados para elaborar concentrados. Generalmente, este equipo es impulsado por motores diesel o de gasolina y su capacidad de corte es de 2 a 5 toneladas por hora.



Picadora de forrajes

Tanque

Al introducirle tierra o arena en una proporción de un tercio a dos de su capacidad, se convierte en una excelente compactadora del material picado.

Nylon o tela de lluvia (lona)

Por lo general, son de varios colores (azul, negro, blanca, etc.) y pueden ser utilizada en otra ocasión, siempre que no se dañe durante la preparación. La calidad puede variar de acuerdo al tipo de material y al manejo.



Lona utilizada en el tapado de silo

Procedimientos a seguir antes de hacer el ensilado:

1. Selección del lugar, preferiblemente cerca del corral.
2. Limpiar bien el terreno y colocar una lona de nylon extendida sobre el suelo. Cuando el silo es de trinchera, se hace una excavación en la tierra y, posteriormente, se coloca encima la lona.
3. La picadora debe ser colocada en el extremo opuesto por donde se retirará el material picado.

Mano de obra

Todo requerimiento de mano de obra dependerá de la cantidad de ensilaje a producirse y del criterio de la persona que supervisa la actividad y la disponibilidad de recursos en la finca. Sin embargo, se debe contar con personal suficiente y entrenado para que se cumplan las siguientes funciones:

- Cortadores de pasto,
- Acarreadores de pasto del lugar de corte a la picadora,
- Manejador de la picadora, y
- Compactadores del material a ensilar.

Dentro de la parcela, el pasto debe ser cortado de 5 a 15 cm del suelo, de manera que favorezca el rebrote de la planta. El corte puede efectuarse de forma manual (machete) o mecánica (guadaña) (Sosa 2005).

Pasos para ensilar forraje

Independientemente de la cantidad de ensilaje que sea necesaria, para hacer un buen ensilaje se deben aplicar los siguientes principios:

1. El forraje a ensilar debe tener un alto valor nutritivo,
2. El forraje no debe estar contaminado con suelo,
3. El forraje deberá ser triturado en trozos no mayores a 2 cm para facilitar la compactación y reducir la cantidad de aire retenido en el forraje,
4. Depositar el forraje en el silo en capas y compactar de inmediato (capas de 20 cm.
5. Luego de compactado el material, esparcir una capa de sal (un 0.5 % de urea disuelto en melaza o en agua como enriquecedor proteico energético) en toda la superficie del silo, con la finalidad de evitar la proliferación de hongos y bacterias.

En el uso de subproductos de cosechas es recomendable usar 0.5% de urea y 2% melaza tomando en cuenta el costo por toneladas. para la preparación del ensilaje.



Adición de aditivos al forraje picado

6. Antes de sellar el silo, para impedir la penetración de aire y de agua, se debe expulsar el máximo de aire del interior del silo.
7. Cubrir el silo con una lona cubierta de tierra u otro material que la proteja.
8. El ensilado y el sellado del silo se debe realizar en el tiempo más breve posible.
9. Durante el uso del silo para alimentar los animales, el área de ataque del silo debe ser reducido para que la superficie expuesta al aire sea pequeña. Esta operación debe ser rápida y se debe sellar el silo después de cada uso.

Consideraciones finales

En el trópico, particularmente en regiones semiáridas, la principal dificultad para la producción animal es la escasez de forraje. La conservación de forraje producido durante la época de lluvias por medio del ensilaje es una técnica útil para la mayoría de pequeños agricultores, especialmente, aquellos dedicados a la lechería y a la producción de carne.

Se ha demostrado que es posible ensilar forrajes aplicando tecnología apropiada, forrajes de gramíneas, leguminosas, árboles leguminosos, y otros pastos, pueden ser utilizados para el ensilado sin mayores dificultades, sin embargo, es necesario continuar las investigaciones sobre la calidad de los ensilajes relacionada a la fermentación y valor nutritivo que pueden ser mejorados usando cultivos asociados, mezclando forrajes al ensilar y agregando aditivos.

Hay un gran potencial para el uso de subproductos agro-industriales mezclados con forrajes de leguminosas, lo cual puede tener gran impacto como nuevas fuentes de alimentos económicos para el ganado, por ejemplo, la inclusión de melaza-urea en el ensilaje del barbojo de habichuela mejora su calidad proteica con cualquiera de los niveles (0.5, 1.0 y 1.5 % de urea) más 2 % de melaza-urea aplicados.

En el uso de subproductos de cosechas, es recomendable usar 0.5% de urea y 2% melaza tomando en cuenta el costo por tonelada en la preparación del ensilaje.

Para elaborar ensilaje, se debe procurar que los pastos estén en su mejor momento en contenido de proteína y bajo en fibra.

La calidad del producto ensilado depende del valor nutritivo de la materia prima usada y de los productos presentes en el proceso de fermentación, como los tipos de ácidos y la cantidad de amoníaco.

Literatura citada

- Argueta, R, 2005. Alternativas nutricionales para la época seca Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación., Secretaría de Agricultura y Ganadería. SAG, Agencia Española de Cooperación Internacional. AECl. y Proyecto Especial para la Seguridad Alimentaria. PESA. Serie: Divulgativa.
- Bethancourt, H. ; García L. 2009. Identificación e inoculación de bacterias, uso de aditivos y su efecto en parámetros de calidad del ensilaje. Tesis de Maestría en Biotecnología. Universidad ISA, Santiago, DO.
- Caridad, J.; Silvestre, R.; García, G. 2003. Niveles de melaza-urea en el ensilaje del barbojo de habichuela Higüey. IDIAF Santo Domingo, DO.
- Filippi, R. 2011. Conceptos básicos en la elaboración de ensilajes. Universidad de la Frontera. Chile. P.1-95
- Heinrichs, J.; Kononoff, P. 2008. Evaluando el tamaño de partícula de forrajes y RTMs usando el Nuevo Separador de Partículas de Forraje de Penn State. Universidad Estatal de Pensilvania, Pensilvania, US.
- Mannetje, L. 2001. Uso del ensilaje en el trópico privilegiando opciones para pequeños campesinos *En*. Introducción a la conferencia sobre el uso del ensilaje en el trópico, FAO. Roma, IT.
- Quiroz, M. 2009. Caracterización del valor nutritivo y estabilidad aeróbica de ensilados en forma de microsilos para maíz forrajero. Trabajo de tesis de Maestría para optar el grado de Máster en zootecnia y Gestión Sostenible. Universidad de Córdoba. ES. p. 1-66.
- Sosa, J.; Cortes, I.; Beltrán, J.; Cabrera, P.; Arqueda, R.; Conrado G.; Galeas W.; Flores G. 2005. Alternativas nutricionales para época seca.
- Titterton, M.; Bareeba F. 2006. Ensilaje de gramíneas y leguminosas en los trópicos.
- Wong, C. 2001. El papel del ensilaje en la producción de rumiantes en los trópicos húmedos. *en* Introducción a la conferencia sobre el uso del ensilaje en el Trópico, FAO. Roma, IT.





SEDE

Instituto Dominicano de Investigaciones
Agropecuarias y Forestales

Calle Rafael Augusto Sánchez #89. Ensanche evaristo Morales
Santo Domingo, República Dominicana

Tel.: 809-567-8999 / 809-683-2240 Fax: 809-567-9199

E-mail: idiaf@idiaf.gob.do

Centro de Producción Animal

Km 24 Pedro Brand Santo Domingo Oeste, República Dominicana

Tel.: 809-559-8763 / Fax: 809-559-8770

E-mail: panimal@idiaf.gob.do

bwagner@idiaf.gob.do, vasencio@idiaf.gob.do,

jcaridad@idiaf.gob.do

idiaf.gob.do