



OLA INVERNAL
TECNOLOGÍAS PARA RECUPERAR
EL SECTOR AGROPECUARIO

OLA INVERNAL
TECNOLOGÍAS PARA RECUPERAR
EL SECTOR AGROPECUARIO



Libertad y Orden

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural
República de Colombia

**Colombia
Humanitaria**



**Prosperidad
para todos**

ISBN: 978-958-740-099-1



9 789587 400991

**RECOMENDACIONES PARA LA
FABRICACIÓN DE ENSILAJES
CON CEREALES EN CLIMAS FRÍOS**

Arreaza T., Luis C.; Amado S., Gina M.; Londoño V. Carlos E.; Balleteros, Diana P.; Herrera Jenny /
Recomendaciones para fabricación de ensilajes con cereales en climas fríos. Tibaitatá
(Cundinamarca): CORPOICA, 2012. 18 p

Palabras Clave: ENSILAJE, ELABORACIÓN DE PIENSOS, CEREALES, CULTIVO, COSECHA,
FORRAJES, SILOS VERTICALES, GANADERÍA



Libertad y Orden

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural
República de Colombia



Prosperidad
para todos



© Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, CORPOICA

Línea de atención al cliente: 018000121515
atencionalcliente@corpoica.org.co
www.corpoica.org.co

ISBN: 978-958-740-099-1
CA: 1723
CUI: 1360
Primera edición: Junio 2012
Tiraje: 1500
Edición: Luis Carlos Arreza, Gina M. Amado, Carlos E. Londoño, Leonardo Sánchez,
Diana P. Balleteros, Jenny Herrera.

Producción Editorial:
Diagramación, impresión y encuadernación



www.produmédios.org

Impreso en Colombia
Printed in Colombia





La ganadería de leche y carne en Colombia debe enfrentar grandes desafíos, como los tratados de libre comercio con otros países, y grandes amenazas, como los efectos del cambio climático que hacen más fuerte la estacionalidad en la producción de forraje; por ello, uno de los principales problemas que afronta la ganadería nacional es la escasez de forraje durante las épocas críticas (verano y lluvias prolongadas, heladas, etc.).

La baja disponibilidad y calidad del forraje en las praderas afecta el consumo de materia seca y de nutrientes en los animales y, por consiguiente, los índices productivos se caracterizan por ser de baja eficiencia biológica y económica, lo que nos hace poco competitivos en los mercados abiertos.



LAS ÉPOCAS CRÍTICAS EN LA GANADERÍA BOVINA SE CARACTERIZAN POR:

- Baja disponibilidad y calidad de forraje durante épocas secas y de inundaciones.
- Bajo nivel de consumo en animales productivos.
- Déficit de agua para bebida y mala calidad de ésta.
- Reducción en la producción animal.
- Pérdida de animales.
- Compactación de suelos y degradación de praderas.
- Baja producción por unidad de superficie.

Se acentúan cuando hay fenómenos climáticos con disminución de 20-30% de las lluvias en buena parte del país, intenso verano, mayor número de horas luz y altas temperaturas, y 100% en inundaciones.

Por esta razón, la implementación de tecnologías de conservación de forrajes es un paso necesario para la tecnificación del sector ganadero.



Conservar forrajes es una tecnología sencilla y de fácil adopción por cualquier ganadero, grande, mediano o pequeño.

Los forrajes conservados disminuyen los efectos negativos de las sequías, heladas e inundaciones sobre la producción de leche y carne.



EL PROCESO DE CONSERVACIÓN DEL FORRAJE

- Al igual que se deben conservar alimentos para la población humana, también se debe conservar alimento para los animales de granja.
- Estos alimentos conservados son un seguro para las épocas en que escasean los pastos, tanto en inundaciones por lluvias intensas como en épocas de veranos largos y heladas.



Se trata, por lo tanto, de mantener durante todo el año niveles estables de producción, a partir de sostener también estables las condiciones de productividad de los animales, sobre todo en cuanto a cantidad y calidad de alimento se refiere.

EL ENSILAJE

El término ensilaje es utilizado para definir el forraje conservado en un estado físico parecido al que tenía en el momento de la recolección, después de un proceso de fermentación que está en un ambiente anaerobio (ausencia de oxígeno) y almacenado en un recipiente o lugar llamado silo.

El primer objetivo del ensilaje es la preservación de los nutrientes almacenados mediante la fermentación natural en condiciones de ausencia de oxígeno (anaerobiosis) por la acción de un grupo de bacterias llamadas ácido-lácticas.

El ensilaje, como cualquier otro proceso, tiene ventajas y desventajas las cuales guardan relación con cada situación en particular, como tipo de explotación ganadera, recursos económicos disponibles, topografía del terreno y otros.



Ventajas

- Proporciona un forraje jugoso y de buena calidad nutritiva durante todo el año.
- Se aprovechan los excedentes de pastos y forrajes de la época de invierno, aumentando los rendimientos por área.
- Se mantienen más cabezas de ganado en menor área, (aumenta capacidad de carga de la finca/ recuperación de praderas).
- Disminuye la utilización de alimentos concentrados.
- Mejora el balance de nutrientes y reduce costos de alimentación.
- Conserva el buen sabor del forraje durante el tiempo almacenado.
- Los pastos y forrajes, una vez ensilados, se pueden usar en cualquier periodo del año, en especial cuando hay escasez.



Desventajas

- Las pérdidas pueden ser grandes cuando no se hace en forma adecuada.
- Se requiere de la selección de forrajes apropiados.

FORRAJES PARA ENSILAR

En principio, todas las plantas son susceptibles de conservar como ensilaje: gramíneas usadas para pastoreo, con o sin mezcla de leguminosas, cultivos temporales, plantas arvenses y otros materiales (subproductos agrícolas o alimentos no convencionales, etc.), sin embargo, las más adecuadas son los cereales, por sus contenidos de azúcares, almidones y gran producción de biomasa (materia verde).

Para obtener un producto de buena calidad se deben elegir forrajes con los siguientes requisitos:

- Buen contenido de materia seca
- Buen contenido de carbohidratos solubles
- Alto rendimiento por hectárea
- Óptima relación hoja / tallo
- Adecuado periodo vegetativo

LOS CEREALES

Los cereales mas utilizados son:

- Maíz (*climas cálido y frío*)
- Avena (*clima frío*)
- Trigo (*clima frío*)
- Cebada (*clima frío*)
- Sorgo (*clima cálido*)



SELECCIÓN DEL CEREAL PARA CULTIVAR

La avena es uno de los cereales más adecuados para cultivar en las zonas frías de Cundinamarca. En zonas de clima cálido, el mejor cereal para cultivar y producir ensilaje es el maíz, en segundo lugar el sorgo y también algunos pastos como el elefante y el king grass.

En climas fríos son mejores los cereales de grano pequeño, como la avena y la cebada.

La avena es uno de los cereales más recomendables para cultivar en las zonas frías de Cundinamarca y Boyacá porque es de ciclo más corto que el maíz. Las variedades más usadas son "Cayuse", "Dorada", "ICA Cajicá" y las avenas procedentes del departamento de Nariño, como la "Avenar-Nariño" y ahora unas nuevas líneas de Corpoica.

La siembra de avena se hace tradicionalmente en el mes de marzo. Como es un cultivo para forraje, la cantidad recomendada es entre 80 y 100 kg/ha de semilla de buena calidad.

La fertilización es de acuerdo con un buen análisis de suelo del lote donde se va establecer.



- La cebada es el otro cereal de mejor comportamiento en zonas frías y de ciclo más corto que la avena, aunque no produzca la misma cantidad de forraje.
- La siembra de cebada para forraje se puede hacer con las variedades tradicionales, pero utilizando más semilla: entre 80 y 100 kg por hectárea.
- El trigo y el triticale también son cereales que se pueden ensilar para la alimentación de ganado. De igual forma se siembran como la cebada.

Lo importante: obtener una muy buena población de plantas en estos cultivos, ya que no se va a cosechar grano, sino material verde y se requiere que haya muchas plantas en el lote.



COSECHA Y PREPARACIÓN DEL FORRAJE

Madurez del cultivo (*punto de cosecha*)

El punto de cosecha es el estado ideal de madurez en el cual cada cultivo presenta alto rendimiento por hectárea y adecuado valor nutritivo.



El cultivo de avena está listo para ensilar entre los 90 y 120 días de madurez, dependiendo de la variedad que se haya sembrado (*de ciclo largo=150 días, de ciclo corto=110 días*).

Para conocer el estado ideal de cosecha, después de la salida de la espiga y que los granos estén formados, haga lo siguiente:



Punto de cosecha

Tome varias espigas de diferentes plantas y separe algunos granos.

Oprima los granos con las uñas. Si del interior sale un líquido blanco, el cultivo está en estado lechoso, con poca cantidad de materia seca. No es recomendable ensilarlo.



Si el contenido de los granos está como una pasta de color blanquecino, entonces es el momento de cosechar porque se encuentra en estado pastoso, punto ideal para cosechar la mayoría de los cereales forrajeros.

FASES DEL PROCESO DE ENSILAJE

Método de cosecha y ensilaje (tamaño de las partículas).

- Una vez establecido el punto de cosecha, el cultivo debe recogerse en el menor tiempo posible, picarlo y almacenarlo.
- La cosecha se puede realizar a mano en áreas pequeñas o mecanizado en áreas mayores a 1 ha.
- El picado se puede hacer con una picadora de pasto estacionaria en cultivos pequeños (menos de 1 ha), o con tractor y cosechadora en áreas grandes.
- El tamaño de las partículas o el picado de las plantas debe ser entre 2 y 5 cm. Las máquinas hay que ajustarlas para que corten a ese tamaño, tanto las picadoras manuales como las cosechadoras con tractor.

Haga el silo o empaque las bolsas en un lugar lo más cercano posible al cultivo y a los potreros del hato. La compactación es muy importante porque de ella depende la calidad del forraje fermentado.

TAMAÑO DE PARTÍCULA

- El objetivo del corte del forraje en partículas de menor tamaño es el rompimiento regular de las células de la planta, para permitir la rápida acción de los microorganismos que están en la planta, con lo que se asegura una rápida fermentación de la masa ensilada y se facilita la compactación (garantizando una densidad adecuada).
- Entre menor sea el tamaño de las partículas, mejor será la compactación y la expulsión de aire.



El corte adecuado del forraje permite

- Compactación adecuada del forraje y expulsión rápida del oxígeno, previniendo el calentamiento de ensilaje (proceso de respiración y no de fermentación) por la acción de enterobacterias, levaduras y hongos.

COMPACTACIÓN

- La compactación del forraje tiene como objetivo principal la expulsión de aire de la masa de forraje favoreciendo el crecimiento de bacterias productoras de ácido láctico.
- Esta compactación se realiza a través de pasadas consecutivas con el tractor sobre la masa distribuida, por un tiempo determinado.
- Cuando se hacen bolsas de 50 kg, esta compactación se hace a mano con pisones de madera o con máquinas empacadoras.
- No se deben compactar más de 45 kg por bolsa, para poder sellar bien y transportarlas con facilidad.



USO DE ADITIVOS E INÓCULOS

- El aditivo más utilizado es la melaza de caña, que se puede rociar sobre el material fresco en una solución de agua-melaza en proporción de 30 kg de melaza por cada 200 litros de agua, los cuales se aplican por cada tonelada de forraje (3% de melaza).
- Otro aditivo es la glicerina cruda, que reemplaza la melaza y es de bajo costo. Se usa en proporción de 2 kilos de glicerina por cada tonelada de forraje fresco (0,2% de glicerina).
- También se pueden usar harinas de arroz o salvados de arroz o maíz, que ayudan a reducir la humedad si el forraje tiene más del 75% de humedad. El salvado se puede usar al 4% (40 kg por tonelada de forraje).

Inóculos

- Estos son mezclas de bacterias que aceleran el proceso de fermentación, impidiendo que crezcan bacterias patógenas e indeseables en la masa forrajera. El principal inóculo comercial es el Sill-All®.
- Utilice el inóculo de acuerdo con lo que indique la etiqueta del producto.

DENSIDAD DE LA MASA ENSILADA

- La densidad de la masa es otro de los factores que afectan directamente la calidad del ensilaje. Para obtener una rápida estabilización del ensilaje es necesaria la ausencia de oxígeno, que se obtiene cuando la densidad de la masa ensilada es mayor.

Esta densidad se logra con un forraje:

- Bien picado, con partículas de 2 a 5 cm.
- Ni muy húmedo ni muy seco (25-30% de materia seca=70% de humedad).
- Un forraje bien compactado en las bolsas o bien pisado en el montón.

La cantidad de masa ensilada (fermentada) debe ser:

IGUAL o MAYOR a 500 kilogramos por metro cúbico.



Proceso de Transporte

- El transporte del forraje fresco desde el lugar donde fue cosechado hasta el silo debe realizarse en el menor tiempo posible, para evitar la respiración y calentamiento del forraje. ***Haga el silo cerca del cultivo.***

Lugar de los silos de montón

- Estos deben hacerse en una superficie plana, no encharcable y de suelo duro para que los tractores y remolques no se entierren.



TAMAÑO DEL SILO DE MONTÓN

La capacidad del silo debe estar de acuerdo con lo siguiente:

- 👉 Número de animales para alimentar.
- 👉 Tiempo de escasez de forraje en días o meses.
- 👉 Cantidad de ensilaje diario por vaca.

DIMENSIÓN DEL SILO

- 👉 Un silo de montón no debe tener más de 30 metros de largo por 10 metros de ancho. Este tamaño está limitado por el área disponible plana y no inundable.
- 👉 Dimensiones del plástico, que normalmente viene de 8 metros y 10 metros de ancho.
- 👉 La base del silo con lámina de 8 metros debe ser de 6 metros de ancho; si se usa plástico de 10 metros, esta base es de 8 metros.



SELLADO (CIERRE)

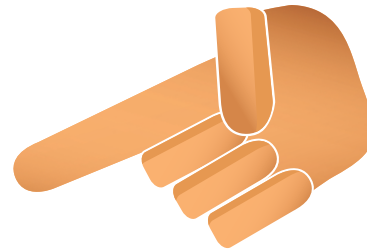
- 👉 Si se usan bolsas de polietileno, se deben dejar al menos 20 cm de bolsa libre para hacer el cierre y amarre con cabuya, doblando la punta de la bolsa para que no entre aire o agua al interior.
- 👉 Las bolsas deben ser de 62 cm x 114 cm.
- 👉 En silos de montón o de trinchera, esto se hace con lámina de plástico calibre 6-8, suficientemente ancha y larga (8-10 metros de ancho y al menos 20 metros de largo) para que cubra toda la masa forrajera y se pueda asegurar con tierra y llantas de desecho por encima y por los lados.

FERMENTACIÓN

Una vez cerrado el silo, el material vegetal comienza a utilizar el oxígeno remaneciente en cuestión de horas y posteriormente da inicio a la fase fermentativa en la que enterobacterias y bacterias productoras de ácido láctico crecen normalmente en un plazo de 1 a 3 días.

El ensilaje está listo y estable después de unos 20 días de fermentación bajo las condiciones ya mencionadas: silo sellado, con todo el aire expulsado del montón y/o de las bolsas si es el caso.

A partir de estos 20 días se puede iniciar la utilización del silo en la alimentación de los animales.



APERTURA DEL SILO

Cuando se abre el silo, la exposición del ensilaje al aire hace que termine la fase anaeróbica, dando inicio a la fase de pos-apertura.

- El oxígeno presente en la superficie del silo comienza a entrar en la masa de forraje ensilada, dando inicio al crecimiento de microorganismos aeróbicos como levaduras, bacterias ácido acéticas, bacilos, y hongos, los cuales generan un aumento de temperatura del forraje.
- Si se usa ensilaje en bolsas, se recomienda usar todo el contenido el mismo día y no dejar residuos para los días siguientes.
- En silos de montón o trinchera, sólo se destapa una porción que sea suficiente para usar el mismo día y el resto se debe tapar tan pronto se saque el forraje necesario.

ALIMENTACIÓN DE LOS ANIMALES

- El suministro de ensilaje se debe comenzar cuando los potreros no tengan suficiente pasto para una rotación normal, en época de mucha lluvia, sequía y/o heladas.
- Una vez abierto el silo o las bolsas, esto debe continuar hasta su terminación. El ensilaje se deteriora muy rápido una vez abierto.
- El ensilaje puede reemplazar desde un 10% del pastoreo hasta todo la ración del día (100% de pasto). Pero esto depende de la cantidad de silo almacenada, del número de animales y de la duración del periodo de escasez de pasto.
- Nunca se debe guardar ensilaje una vez haya tenido contacto con el aire. Un silo o las bolsas pueden durar hasta un año si no son abiertas o manipuladas.

El ensilaje es un alimento perecedero que hay que manejar con cuidado y almacenado adecuadamente para evitar la pérdida de calidad.

Su **FUNCIÓN ES REMPLAZAR** el pasto que ha sido dañado por la inundación y/o la sequía y la helada. **NO ES UN SUPLEMENTO.**

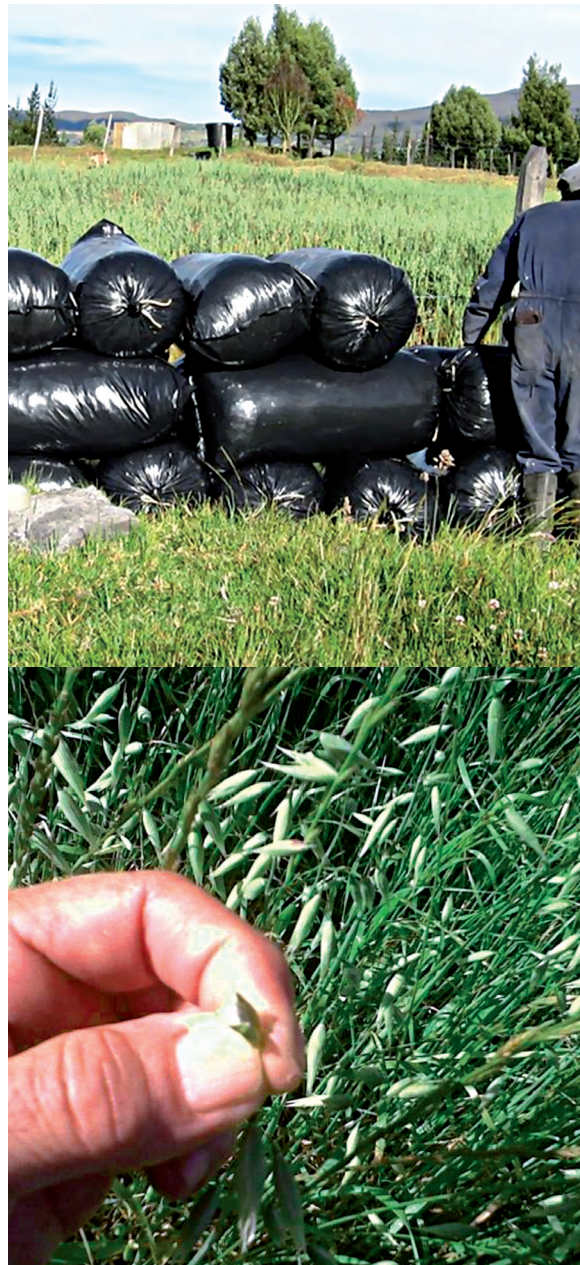


Tabla 1. Consumo diario de ensilaje por bovinos

| Raza o grupo racial | Estado productivo | Consumo promedio kg |
|----------------------------|--------------------------|----------------------------|
| Holstein* | Vacas productivas | 40 |
| Holstein* | Vacas secas | 35 |
| Holstein* | Novillas (330-360 kg) | 25-35 |
| Holstein* | Terneros | 12 |
| Holstein* | Toretos | 30 |
| S.D.P** | Vacas productivas | 14 |
| S.D.P** | Novillas (250 kg) | 20 |
| Cebú* | Vacas productivas | 30 |
| Cebú* | Vacas secas | 25 |
| Cebú* | Novillas y toretos | 18 |
| Cebú* | Terneras levante | 10 |

* *confinamiento* ** *semi confinamiento* S.D.P: *sistema doble propósito*
 Fuente: Argüelles 1982, adaptada por Londoño V.C.E. 2011

CALIDAD DEL ENSILAJE

La calidad del ensilaje se asocia con algunas características como olor, color, textura, humedad, gustosidad, pH y naturaleza de la cosecha.

Características determinantes de la calidad del ensilaje

| | Buena calidad | Mala calidad |
|----------------|---|---|
| pH | < 4.2 | > 5.2 |
| Color | Amarillo verdoso | Negro |
| Olor | Agradable | Pútrido / amoniacado |
| Textura | Bien definido, se separa fácil, libre de hongos | Jabonoso, mal definido, presencia de hongos |
| Humedad | 68 - 72 % | > 78 % |
| Sabor | Agradable, aceptado por los animales | Rechazado por el animal |

Argüelles 1982 , adaptada por Londoño V. C.E. 2011

RESUMEN

Para obtener un ensilaje de óptima calidad que garantice niveles de producción animal adecuados

- Ensile al contenido de MS apropiado (70% de humedad).
- Pique el forraje en partículas pequeñas (2-5 cm.).
- Evite la contaminación del ensilaje con suciedad.
- Coseche en un estado de madurez que optimice la relación calidad/cantidad en el forraje.
- Llene el silo rápidamente.
- Compacte el silo para expulsar la mayor cantidad de oxígeno.
- Selle o tape con plástico al menos por 21 días.
- Remueva 15-20 cm de ensilaje por día una vez el silo sea abierto.
- Use inoculantes o aditivos sólo si es requerido.



LUIS C. ARREAZA T.
GINA M. AMADO S.
CARLOS E. LONDOÑO V.
LEONARDO SÁNCHEZ M.
DIANA P. BALLESTEROS
JENNY HERRERA

Centro de Investigaciones Tibaitatá

DISEÑO & DIAGRAMACIÓN

Oficina Asesora de Comunicaciones, Identidad y Relaciones Corporativas // **Corpoica**

Esta cartilla ha sido financiada por Colombia Humanitaria, a través del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural – Marzo de 2012