

# CÓMO DISMINUIR LAS PÉRDIDAS DURANTE EL ALMACENAJE

Luis Romero y Soledad Aronna. 2003. INTA EEA Rafaela.  
[www.produccion-animal.com.ar](http://www.produccion-animal.com.ar)

Volver a: [silos](#)

## INTRODUCCIÓN

Entre la cosecha del forraje y su utilización como ensilaje ocurren pérdidas variables que dependen de diversos factores. Muchas de ellas pueden ser evitadas con un buen manejo.

Aquí, una serie de recomendaciones a ser tenidas en cuenta por el técnico y el productor para lograr eficiencia en el material conservado, evitando perder calidad y cantidad.

Hay muchas opciones cuando llega el momento de ensilar el material cosechado. La elección de cuál utilizar estará definida por el volumen de forraje a almacenar, la humedad del material y el costo del sistema.

Los silos horizontales (bunker, trinchera, tortas) son económicamente atractivos para almacenar grandes cantidades de alimentos pero su diseño conduce a una alta pérdida de material almacenado por la alta exposición al ambiente.

Además de la influencia del clima, el material ensilado en este tipo de silos es afectado por otros factores que incluyen el contenido de materia seca, la permeabilidad de la pared de los silos, la superficie expuesta durante el llenado, el periodo del almacenaje y la manera como el material es removido durante la fase del suministro. Las pérdidas en silos horizontales son muy variables y están en función del tipo de diseño: cuanto más altos y angostos sean, menor es la superficie expuesta y por lo tanto la cantidad de material que se pierde. El tamaño también influye: las pérdidas mayores en silos pequeños y proporcionalmente menores en los de grandes dimensiones.

Cuando el silaje se almacena en bolsas, los problemas de llenado, compactado y sellado, prácticamente no tienen relevancia. La influencia del clima se reduce al mínimo y las pérdidas por fermentación son muy bajas (6-7%)

El factor más importante que afecta la eficiencia de conservación de un forraje ensilado es el grado de anaerobiosis que se logra en todo el silo.

Teniendo en cuenta detalles como la velocidad de cosecha, el contenido de humedad, el tamaño de picado, y la compactación y distribución del silaje, se puede llegar a ejercer una gran influencia sobre el proceso de fermentación y las pérdidas de almacenamiento. Fermentaciones eficientes garantizan un alimento más palatable y digestible, lo que tiende a optimizar el consumo de MS y por ende, la performance animal.

## EL PROCESO DE FERMENTACIÓN

Los microorganismos aeróbicos crecen sobre el forraje durante los estados tempranos de la fermentación. Las reacciones aeróbicas ocasionan un exceso de calor en el silo, requiriéndose, por lo tanto, un ensilado rápido y un tapado adecuado para excluir lo más pronto posible el aire presente. Al desaparecer el aire del silo y establecerse las condiciones de anaerobiosis (falta de oxígeno), se favorece el desarrollo de las bacterias anaeróbicas benéficas. En primer lugar, las bacterias productoras de ácido acético disminuyen bruscamente el pH e incrementan la acidez del silaje. Al mismo tiempo, las bacterias productoras de ácido láctico se multiplican rápidamente y tienden a dominar la fermentación. Estas bacterias disminuyen aún más el pH (alrededor de 4), inhibiendo así el crecimiento microbiano y lográndose condiciones óptimas para la preservación del forraje. Estos procesos llevan de una a tres semanas, dependiendo del cultivo que va a ensilarse. Se debe tener en cuenta que cuanto más rápido se dé la fermentación, mayor cantidad de nutrientes se habrá conservado. El predominio del ácido láctico sobre otros ácidos asegura un silaje de calidad, ya que la fermentación láctica es la fermentación ácida más eficiente

## FACTORES QUE AFECTAN LA CONSERVACIÓN DE LOS FORRAJES ENSILADOS

La fermentación que se logra dentro del silo depende de las decisiones y prácticas de manejo implementadas antes y durante el proceso de ensilado. Los factores de manejo primarios que están bajo el control del productor son:

### a) Madurez y contenido de humedad del forraje

El contenido de MS del material ensilado es frecuentemente la principal limitante de la preservación satisfactoria del forraje. Cuando el material es cosechado con el grano en estado de un cuarto de línea de leche (grano pastoso-duro) aseguramos un silaje con bajo contenido de fibra indigestible y alta concentración energética. Niveles muy bajos dificultarán la compactación rápida de la masa ensilada, mientras que excesos de agua serán un obs-

táculo sobre el proceso de fermentación y acidificación del material, diluyendo los ácidos formados y extendiendo con ello el proceso fermentativo.

El lento descenso del pH de una masa ensilada con exceso de humedad favorecerá la intervención de microorganismos poco deseables en la fermentación, como las bacterias formadoras de butírico, Clostridium y otras. Las poblaciones del género clostridium se encuentran presentes en la tierra, y cuando son las que dominan la fermentación, dan como resultado un silaje de color negro y olor rancio con un pH superior a 5. Otro problema que surge de ensilar un material con exceso de humedad son las pérdidas por lixiviación de azúcares, proteínas solubles y elementos minerales.

Un detalle a tener en cuenta fundamentalmente cuando se trabaja con materiales con elevado contenido de materia seca (cultivos pasados o granos muy duros) es asegurar que la picadora quiebre o aplaste los granos de maíz o sorgo para facilitar su digestión a nivel ruminal, favoreciendo el ingreso y ataque de las bacterias del rumen, cumpliendo la función de suplemento energético. Cuando el grano no es partido es levemente atacado en el tracto digestivo y una elevada cantidad se pierde por bosteo.

En cuanto a la madurez óptima, las recomendaciones varían con los diferentes cultivos a ensilar (cuadro 1). Una apropiada madurez asegura el suministro de una adecuada cantidad de azúcares fermentables para las bacterias del silo y el máximo valor nutritivo para la óptima alimentación del ganado. La madurez también tiene un gran impacto sobre la humedad en aquellos cultivos que no se preorean, como el maíz.

Es esencial mantener una adecuada humedad para que se logre la óptima fermentación bacteriana que, además, permita la fácil exclusión del oxígeno del silo durante la confección.

CUADRO 1. Momento de cosecha y humedad recomendados para distintos cultivos

Cultivo	Madurez	Tipo de silo			Tamaño de picado (mm)
		Horizontal	Vertical	Hermético	
		% humedad			
Maíz	línea de leche, ½ a 2/3 del grano	67-72	63-68	50-60	9-12
Alfalfa	prebotón- 1/10 floración. Preoreo a ...	65-70	60-65	50-60	6-9
Cereales	grano lechoso o pastoso blando. Preoreo a ...	67-72	63-68	50-60	6-9
Gramíneas	Primeras espigas	67-72	63-68	50-60	6-9
Trébol	1/4-1/2 floración. Preoreo a ...	67-72	63-68	50-60	6-9
Sorgo	Grano pastoso o pastoso-duro	70-75	65-70	50-60	9-12

#### b) Tamaño de picado del forraje

El tamaño de las partículas del material cosechado es un factor que influye en el ensilado ya que un picado más fino facilitará la disponibilidad de los carbohidratos fermentables celulares del forraje para el medio fermentativo microbiano. Adicionalmente, la compactación será también más efectiva cuando el forraje esté finamente picado, en comparación con trozados más gruesos o forrajes ensilados sin picar.

Cuando se trabaja con ensilajes de bajo contenido de MS, el tamaño de picado reduce su importancia. La longitud del picado más conveniente es de alrededor de 6 a 12 mm, dependiendo del cultivo, de la estructura de almacenamiento y de la proporción de silo en la ración. Un tamaño de picado muy grande dificultará la compactación, quedando de este modo mayor cantidad de oxígeno atrapado en la masa del forraje, generando, finalmente, un incremento en la temperatura y en el desperdicio. Picados demasiado finos pueden producir algunos trastornos en los animales, como menor salivación, dificultades en la rumia y acidosis.

#### c) Llenado, compactado y sellado

El cultivo debe ser cosechado y almacenado en el silo lo más rápido posible. Es necesario conseguir una pronta eliminación de aire de la masa ensilada para limitar el proceso de respiración inicial y evitar fermentaciones aeróbicas putrefactivas del forraje que derivan en pérdidas de material por descomposición. Un llenado prolongado puede resultar en una excesiva respiración y, por lo tanto, incrementar las pérdidas del silaje. El compactado debe realizarse inmediatamente cuando el material es almacenado en silos bunker. Las ruedas del tractor son las más utilizadas para el pisado, debido a que ofrecen mayor peso por unidad de superficie en relación a otros rodados.

Para una adecuada preservación del ensilaje durante largos períodos, debe aislarse del ambiente atmosférico. Esto se consigue procurando la impermeabilidad de las paredes y colocando cubiertas sobre el mismo. El silo puede ser tapado con una cubierta que quede en estrecho contacto con el material para prevenir la penetración de aire y lluvia dentro del silaje. Un plástico de buena calidad, cubierto con neumáticos en desuso, es el método más común para cubrir y aislar la superficie del silo. La protección que provee es altamente variable y depende de la técnica de sellado y de las propiedades físicas de la lona, que puede cambiar durante el almacenaje. Generalmente, las mayores pérdidas se dan en la parte superior, en las puntas y en los costados contra la pared. En los silos bolsas, si bien las pérdidas de material por fermentación son reducidas al mínimo, existe un mayor

costo dado por la bolsa y el embolsado. La conservación del material en silos del tipo bunker o puente implica una menor erogación inicial de dinero, pero el nivel de pérdidas que se da durante el almacenamiento del forraje es el que determinará si es más conveniente incurrir en un mayor gasto al momento de la confección del silo o perder un monto mayor cuando el silo no fue bien confeccionado y tapado.

#### **Otras pérdidas: extracción y suministro**

En el momento de apertura del silo y durante el suministro se produce un deterioro aeróbico ya que el silaje es expuesto al aire, cambia la composición química, pH y temperatura, y se altera tanto la calidad como la cantidad de forraje. El material deteriorado se presenta normalmente de color blanco o descolorido, con una pobre calidad, un menor consumo y además puede contener toxinas que causen trastornos a los animales, dependiendo del nivel de consumo. Para disminuir éstas pérdidas, se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

- extraer y suministrar diariamente sólo la cantidad a utilizar.
- utilizar algún sistema mecánico de extracción para evitar la remoción de la pared y la masa del silo.
- tapar el extremo abierto cada vez que se extrae el material para evitar la entrada de oxígeno.
- tapar posibles roturas que puedan aparecer en distintas partes del material cobertor.
- tener comederos o lugares de suministro que disminuyan al mínimo las pérdidas durante el consumo.
- suministrar la cantidad de silaje que los animales pueden comer en el día, evitando los remanentes que se deterioran (toma olor desagradable) y producen problemas en el consumo.

Volver a: [silos](#)