

La conservación de forrajes para la alimentación del ganado durante el invierno y periodos secos es fundamental para asegurar la regularidad de la producción animal.

Ensilado de maíz en alimentación de vacuno de leche

Manuel Fernández Vázquez
Ingeniero Agrónomo

El principio de todo método de conservación es el de transformar, lo más rápidamente posible y con las mínimas pérdidas, el estado inestable del forraje verde que acaba de segarse, a un estado estable que permita una conservación prolongada sin degradación suplementaria.

El objetivo es el de conservar tan eficientemente como sea posible, los nutrientes digestivos del forrajes, siendo los métodos más utilizados, el ensilado, la henificación y la deshidratación artificial. Refiriéndonos en especial al maíz, el método de conservación más utilizado es el ensilado.

El ensilado es el método de conservación que comporta el compostaje de un forraje verde en condiciones anaeróbicas (sin oxígeno) y lo preserva gracias a la fermentación ácida; la buena conservación depende de la producción bacteriana de ácido láctico, de los azúcares presentes en el mismo (Van Soest). El ensilado representa la vía húmeda de conservación del forraje verde, manteniendo

el valor nutritivo sin reducir su contenido en agua. El forraje guarda un estado físico muy parecido al que tenía en el momento de la recolección, aunque su composición química está notablemente modificada por las fermentaciones que sufre.

El picado del maíz, previo al ensilado, es una operación importante en el proceso de ensilado para conseguir un buen aplastamiento de la masa del forraje y con ello, desplazar el oxígeno presente. Esta reducción del tamaño de partícula iría asociada a un incremento en la ingestión de materia seca.

Importancia de la ingestión

El nivel de ingestión de los forrajes en el ganado vacuno de leche, está condicionado por su valor de volumen o masa

que depende del contenido de materia seca (MS), de la calidad de conservación y la degradabilidad de ésta.

Como se puede observar en el **cuadro I**, la ingestión de 0,3–0,4 kg de MS, por cada punto

de MS suplementaria entre 20 y 35% de MS, pasando de 11,5 kg con un maíz recolectado con 25% de MS, a más de 15 kg con un maíz recolectado con 35% de MS. Por encima del 35% de MS el nivel de ingestión parece más ligado a otros parámetros como el estado de desecación de la planta, calidad de picado y la conservación. La disminución en el tamaño medio de las partículas de ensilado da lugar también a un aumento en el consumo, que puede llegar a sobrepasar el valor de un kg de MS, cuando se pasa de un ensilado picado groseramente a uno picado fino.

No se debe picar demasiado fino, pues cuando la proporción de partículas pequeñas es elevada, la rumia puede comprometerse si no se aporta fibra larga, como heno o paja a voluntad.

El tamaño del animal, es otro factor que afecta al con-

CUADRO I. Ingestión de ensilado de maíz en vacuno lechero en función del contenido en MS.

Contenido en MS (%)	Ingestión* kg de MS
20	10,5
25	11,5
30	13,0
35	13,5

(*) Vaca lechera de 600 kg de p.v. en mitad de la lactación.
(producción de 25 kg de leche).

CUADRO II. Ensilado de maíz entre un 32–38% de MS

MS % en t/c	35,1
ENL MacI/kg	1,45
PB % en MS	8,8
FAD % en MS	28,1
FND % en MS	45
CNF % en MS	38,7
Grasa % en MS	3,2
Calcio (Ca) % en MS	0,28
Fósforo (P) % en MS	0,26
Magnesio (Mg) % en MS	0,17
Potasio (K) % en MS	1,2

sumo, una diferencia en el peso de 100 kg se puede traducir en un consumo de 1 a 2 kg más de MS.

Complementación energética

El ensilado de maíz, es uno de los forrajes con más energía; un ensilado de maíz con un 32-38% de MS, contiene 1,45 Megacalorías por kg de MS. En el **cuadro II**, podemos ver los nutrientes de un ensilado de maíz.

La complementación energética, vendrá condicionada al tipo de maíz. En el caso de ensilado de maíz, con un alto contenido de MS, no es necesario aumentar la complementación energética. Como consecuencia la vaca reduce la ingestión de ensilado y por lo tanto, la producción de leche permitida por la ración base, lo que se traduce en un despilfarro de concentrado, pues la cantidad producida como consecuencia de la complementación es muy pequeña. Al comienzo de la lactación el

del parto) y superior al final de la misma, con el fin de permitir a la vaca reconstituir las reservas corporales que han sido movilizadas al principio de la lactación.

Las raciones a base de maíces pobres en MS (< 28%) o pobres en grano (< 40%), deberán ser más fuertemente complementadas, que las de maíz de buena calidad. Con estos maíces de mala calidad se necesitará entre 3 y 5 kg más de concentrado, no sólo para mantener la producción láctea, sino también para prevenir trastornos ligados a la subalimentación excesiva al comienzo de la lactación.

Complementación nitrogenada

Al ser el ensilado de maíz rico en energía, pero pobre en materias nitrogenadas (proteínas), existe un desequilibrio entre la cantidad de leche producida por la energía y la producida en nitrógeno (proteína), que será mayor cuanto más rico en granos y en materia seca sea el ensilado. Para corregir este desequilibrio, se puede seguir varios caminos:

- Reequilibrar el ensilado de maíz con 1,5-2,5 kg de un corrector nitrogenado, según la calidad del maíz, después utilizar un concentrado de producción por encima de la leche permitida por la ración de base así corregida.
- Aportar Nitrógeno No Proteico (NNP), en forma de urea.
- El equilibrio en N se realizará aportando en la ración concentrados proteicos (semillas oleaginosas, subproductos de cereales, etc.)

Complementación mineral

El ensilado de maíz es relativamente pobre en fósforo y en calcio por lo que la ración base deberá corregirse con un aporte de 250-300 g/vaca/día, de un concentrado vitamínico-mineral del tipo 7-21 o bien con 50 g de carbonato cálcico y 150-200 g de un concentrado vitamínico-mineral del tipo 8-16.

La corrección del ensilado del maíz con nitrógeno, mine-



Bolsas de Ensilaje Green Bag Sotrafa

Agilidad de Servicio

Desde 1 bolsa a las que necesite

Amplio stock de medidas

Los mejores precios del mercado

25 años fabricando films de plástico

Clientes en todo el mundo



sotrafa, s.a.

<http://www.sotrafa.com> • e-mail: info@sotrafa.com
Tel.: 950 583 113 • Fax: 950 580 233



apetito del animal es limitado por lo que es difícil incluso con forrajes de buena calidad cubrir las necesidades energéticas de las vacas de alta producción, con lo que se establece un déficit energético cuya cuantía y duración son más importantes cuanto mayor es el nivel de producción. La cantidad de concentrado a distribuir por encima del nivel de producción permitido por la energía de la ración base corregida, será inferior a las necesidades teóricas al comienzo de la lactación (hasta 8-12 semanas después

rales y vitaminas es necesaria. La utilización de urea como complemento nitrogenado obliga a aumentar el aporte de azufre necesario para la actividad de los microorganismos del rumen. Un corrector mineral-vitaminico ideal para el ensilado del maíz es el 7-21-5. (Fósforo-Calcio-Magnesio).

El equilibrio en calcio de la ración debe calcularse según la región (menos calcio en las plantas provenientes de suelos ácidos) y en función del animal (limitar eventualmente el aporte de calcio durante el último

nido en materias grasas alimentarias. Un alto aporte energético del ensilado de maíz (UFL/kg de materia seca por cantidades ingeridas) favorece la síntesis de la proteína de la leche. El contenido proteico se mejora con la aportación de almidón (granos de cereales), que es la fuente de ácido propiónico y de glucosa.

Por lo tanto, el ensilado de maíz es el alimento ideal para mejorar el contenido proteico de la leche.

Complementación del ensilado de maíz con otros forrajes

Es importante asociar otros forrajes al ensilado de maíz, por diferentes razones:

- Mejorar el valor lechero de las raciones.
- Aumenta la seguridad para disponer de raciones suficientes en cantidad y en calidad, y reducir la inversión en silos.
- Corregir el desequilibrio nitrogenado del ensilado de maíz.

También es importante asociar otro forraje al ensilado de maíz, ya que de esta forma se mejora su valor lechero, es decir, se consigue que la energía de la ración sea utilizada preferentemente para producir leche frente al engorde.

Cuando el ensilado de maíz se recolecta en estado avanzado de madurez, la distribución de heno, no interesa por su bajo valor energético, en cambio, cuando el ensilado de maíz es recolectado, en un estado poco avanzado de madurez (22-25% de MS), el aporte de heno (4,5 kg) mejora el nivel energético de la ración base.

El heno de alfalfa de buena calidad es un excelente complemento del ensilado de maíz ya sea distribuido en pequeñas cantidades (500 g-1 kg, con el fin de aportar los factores de crecimiento de la población microbiana) o cantidades más importantes, cuando el ensilado de maíz es de calidad media (bajo contenido en MS y en granos). En cambio, cuando el ensilado es de muy buena calidad es necesario distribuir cantidades elevadas (6-7 kg) de alfalfa de calidad media para

equilibrar la ración en materias nitrogenadas. El nivel de aportes energéticos de la ración base será entonces mucho más bajo que en ausencia de heno.

La asociación de ensilados de maíz y hierba, pueden ser de interés, tanto más cuanto más inmaduro sea el ensilado de maíz y el de la hierba de mejor calidad (bien conservado, picado finamente y con más de un 25% de MS). Esta asociación permite obtener un buen nivel productivo con la ración base. La proporción de los dos ensilados dependerá de sus cualidades relativas y del nivel esperado de los aportes energéticos de la ración base.

La distribución simultánea y a voluntad de los dos ensilados no podrá tener lugar más que si el ensilado de maíz es de calidad media y el de hierba de muy buena calidad, si no las cantidades ingeridas de este último serían muy bajas (2-3 kg de MS).

Los ensilados de gramíneas de praderas permanentes o temporales pueden ser utilizados con el fin de mejorar el valor lechero de las raciones, en cambio el ensilado de alfalfa puede tener como interés mejorar el equilibrio nitrogenado de la ración, siempre que sea picado finamente y se utilice un buen conservante.

El ensilado de alfalfa puede ser utilizado en mezcla con el ensilado de maíz durante el invierno o como complemento del pastoreo de verano. Los casos que normalmente se presentan, son los siguientes:

- Ensilado de maíz (2/3) y ensilado de alfalfa (1/3). Esta ración permite más producción semejante a las obtenidas con ensilado de maíz como base con algo de heno, siempre que el ensilado de alfalfa sea de buena calidad.
- Ensilado de maíz (1/2) y ensilado de alfalfa (1/2). La ración es menor en energía, con riesgo de disminución de la producción lechera y el nivel energético excepto si el ensilado de alfalfa es de muy buena calidad. Una complementación más amplia en concentrado permite llevar la concentración de energía a un nivel normal. ●



CUADRO III. Características de un buen ensilado de maíz.

M.S. (%)	30
P.H.	3,5 - 4,0
Cenizas (%)	< 10
Proteína Bruta PB (% MS)	9
F.N.D. (% MS)	45
Digestibilidad (%)	70
E.M. (Mcal/Kg)	11
Almidón (% MS)	30
E.N.L. (Mcal/Kg)	0,95

mes de gestación en prevención de la fiebre vitularia). En el caso de una alimentación equilibrada en nitrógeno, minerales y vitaminas, el aumento de las cantidades se traduce en una mejora del contenido proteico de la leche.

El ensilado de maíz base de la calidad de la leche

La calidad de la leche, con la mejora del contenido proteico, es el ejemplo de una exigencia prioritaria del ganadero productor de leche. Las transformaciones de los glúcidos (almidón, azúcares) de los alimentos en leche o carne por el rumiante, son el resultado de equilibrios múltiples. Las modificaciones del equilibrio entre los productos terminados de la digestión (como ácidos grasos volátiles en el rumen o la glucosa en el intestino), tienen una influencia considerable sobre la producción y la composición de la leche.

El volumen de leche aumenta con el ácido acético, la glucosa, los aminoácidos y los ácidos grasos con alto conte-