

Optimización de la producción de leche mediante la mejora de la calidad de los ensilados

Introducción

El elevado precio de los cereales hace que sea muy importante entender el potencial nutritivo que podemos aportar con el ensilado de maíz, de manera que cualquier optimización que hagamos en el manejo del cultivo y en el proceso de conservación se puede traducir en un incremento en la productividad o en una reducción en los gastos de producción.

En esta presentación se revisan algunos puntos clave que nos pueden ayudar a sacar el máximo partido al cultivo de maíz para ensilar, empezando por la elección de la variedad, pasando por la re-

colección y por el proceso de conservación y terminando por la utilización del maíz ensilado; cualquier mejora en estos procesos se reflejará en unas mayores productividad y rentabilidad de la explotación ganadera.

Variedades de maíz

Las prioridades de selección de híbridos para producir ensilados de maíz deben ser:

- Producción de grano (almidón)
- Producción de materia seca/hectárea (toneladas)
- Adaptación al ambiente
- Ciclo
- Calidad de la fibra (digestibilidad)

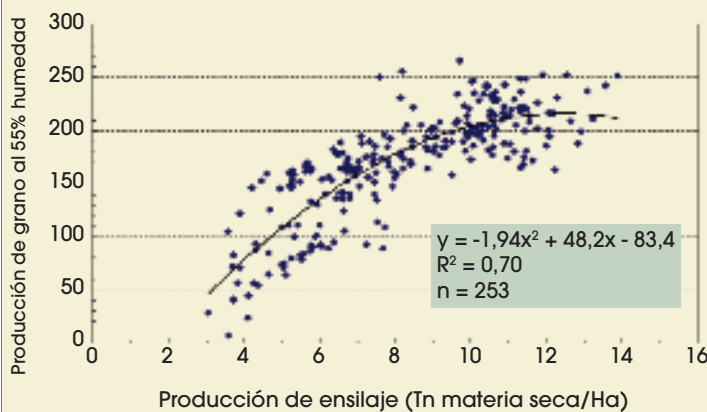
La producción de materia seca está muy ligada a la producción de grano; de ahí la importancia de esta última en la calidad y producción del ensilado (figura 1).

Como el 65% de la energía de una planta de maíz está contenida en el grano, la producción de leche y carne por hectárea será mayor en variedades muy fuertes en producción de grano.

La digestibilidad de la fibra está más influen-

Figura 1. Relación entre producción de grano de maíz y producción de ensilado durante 1997 y 1998 en Wisconsin.

La producción de grano de maíz está ligada a la producción de silo de materia seca por hectárea



Luis Queirós. Director de Marketing Operativo Pioneer Sur de Europa Ponencia presentada en las IX Jornadas Técnica de Vacuno de Leche SERAGRO Facultad de Veterinaria de Lugo, noviembre 2011

ciada por las condiciones agronómicas entre la siembra y la floración que por la genética. Por este motivo, en situaciones similares de cultivo, en el mismo año, con día de siembra y ciclos análogos y mismas condiciones de picado, la digestibilidad de la fibra no se altera significativamente, quedando reducidas las diferencias a márgenes del 1-2% (figura 2).

Momento del picado

La madurez en el momento del picado tiene un gran impacto sobre el valor nutricional de un híbrido determinado. Cualquier incremento en el contenido de almidón del grano, ya sea por el potencial productivo de la variedad en cuestión o determinado por el momento del picado, tiene mayor repercusión en la calidad del ensilado que cualquier otro componente; de hecho, no es nada extraño, puesto que el 65-70% de la energía de una planta de maíz proviene de la mazorca.

Se considera que el momento óptimo de picado estaría entre 1/3 y 3/4 de la línea de almidón, de forma que se obtiene un porcentaje de materia seca (MS) en la planta entera de alrededor del 30-35%.

Retrasos en la fecha de picado podrían incrementar la producción de energía por hectárea, pero el acceso de los animales a ese almidón estará muy condicionado por el tipo de procesado que apliquemos al grano.

Un aumento en el forraje recolectado de un 1% de almidón se puede traducir en un ahorro adicional en harina de maíz de unos 78 €/hectárea.

Pero, ¿qué ocurre con la digestibilidad de la fibra neutro detergente (FND) si picamos más tarde? Los incrementos en el contenido de almidón del ensilado compensan la ligera disminución en la digestibilidad de la FND y, en cierta forma, diluyen el contenido en FND (figura 3).

En algunos casos se ha difundido la idea de que los híbridos de alto potencial productivo tienen menor contenido en fibra o tienen mayor digestibilidad de la fibra; no obstante, datos de la Universidad de Wisconsin parecen demostrar que esta idea es falsa.

Altura del picado

Mediante el picado más alto podemos incrementar el porcentaje de almidón y la digestibilidad de la fibra del ensilado. Tenemos que asumir, en este caso, una pérdida de producción total de forraje por hectárea. Se considera que cada 10 cm que subimos la altura de corte, la producción de forraje se disminuye en 2-2,5 Tm/ha; es importante destacar que lo que dejamos en el campo son tallos y no forraje con alto contenido en nutrientes (almidón).

Adicionalmente, se ha comprobado que existe una importante interacción genética por año en cuanto a la digestibilidad de la fibra en función de la altura de corte; así pues, hay variedades en las cuales, al picar más alto, se manifiesta mucho más el aumento de la digestibilidad y, de igual forma, las condiciones de crecimiento de un año determinado influyen en que este incremento en digestibilidad sea mayor o menor.

Procesado del grano

El que tengamos un análisis de silo con un alto contenido en almidón no nos asegura que sea un silo con alto aporte energético, ya que es imprescindible que ese almidón sea accesible a los microorganismos del rumen. Por esta razón, a nivel de laboratorio se han desarrollado varios métodos para

Figura 2. Impacto de las condiciones ambientales en la digestibilidad de la FND demostrado por el nivel de humedad en los mismos híbridos sembrados en 2006 (año húmedo) vs 2007 (año seco)
(Fuente: Dann Bolinger, Pioneer Dairy Specialist, Michigan)

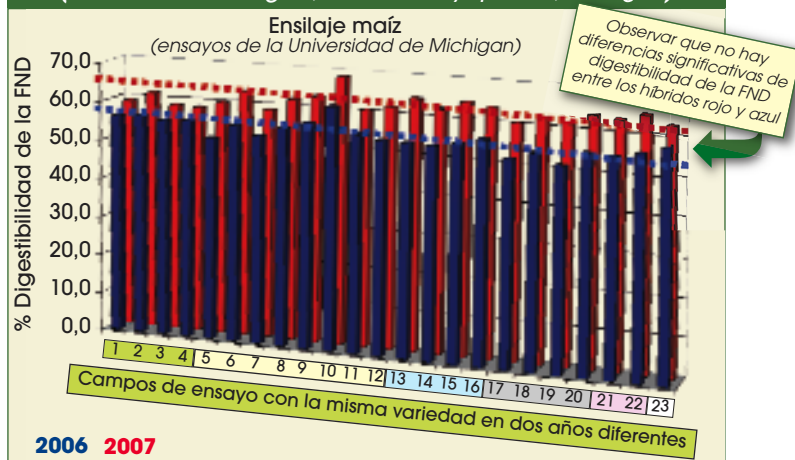
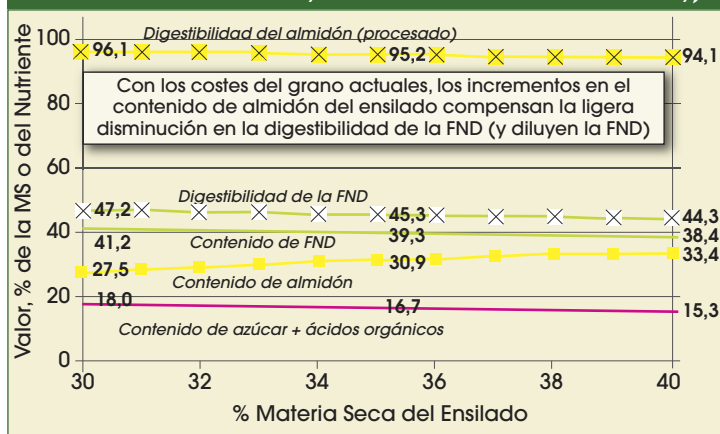


Figura 3. Cambios en la composición y la digestibilidad en función de la Materia Seca del ensilado.
(Fuente: Dr. Fred Owens, Pioneer Senior Research Scientist, J. of Animal Science and J. of Dairy Science. Literature review summary)



determinar las distintas fracciones del ensilado, que van de las más gruesas a las más finas tras someterlas a varios tamices con distinto tamaño de malla.

El Ro-Tap (Pioneer, Dave Merten y Laboratorios Dairyland) cuantifica el porcentaje de almidón en granos dañados frente al de granos enteros o semienteros. Si el porcentaje de granos que pasan por el tamiz de 4,75 mm (fracción media y fina) es mayor del 70%, se considera que el procesado del grano ha sido óptimo; si es inferior al 50%, el grano ha sido infraprocado y habrá muchos granos enteros o semienteros que no serán aprovechados por los animales.

A nivel de campo, la forma más práctica de evaluar el procesado del grano es utilizar una simple copa de un litro de capacidad. Si se ven más de dos granos medios o enteros en el volumen de ensilado recogido en la copa, entonces se necesita procesar/picar/machacar más el grano. Aunque existe la creencia de que un simple fisurado del endospermo del grano es suficiente, en realidad no lo es para los niveles productivos que se exigen actualmente a los animales.

A la hora de ajustar las raciones, en función del contenido de almidón del silo, es importante valorar si hay variaciones en el procesado del grano, ya que el salto cualitativo puede ser mayor o menor que el esperado.

Optimización de la producción de leche...



Estructura de la fibra

La fibra es un componente muy importante en el ensilado de maíz. Es fundamental para garantizar una buena salud ruminal e impedir disturbios metabólicos como la acidosis.

Durante el picado del forraje debemos garantizar que la longitud de picado sea homogénea y que no existen partículas de fibra de longitudes muy diferentes; en caso contrario, estaremos aumentando el riesgo de selección de alimento en el comedero y disminuyendo la ingestión de materia seca.

Cuanto mayor sea la incorporación de ensilado de maíz a la ración total, más importante será la longitud de picado. En dietas en que el ensilado de

maíz no sea el forraje mayoritario, este va a tener un "carácter" de aporte energético menos importante, con otros aportes de fibra suplementarios. En este caso no es tan importante el tamaño de fibra superior a 14-19 mm. Por contra, en dietas donde el ensilado de maíz es el forraje más importante de la ración, en algunos casos el único, es importante el tamaño de fibra, por lo que debemos garantizar una longitud de picado cercano a los 15-19 mm.

Podemos medir la eficiencia de la fibra (epNDF) en las fincas con la utilización de la Miner Z-Box, un aparato que mide, en condiciones prácticas, la cantidad de fibra que estimula la rumia (figura 4).

Una utilización bastante práctica del PSS (*Penn State Separator*) es la medición de la selección que hacen los animales en el comedero. Hacemos una separación en el momento de la distribución de la mezcla nueva y otra 2-3 horas después. Si en la criba posterior medimos más del 10% de diferencia, las vacas están seleccionando y tenemos que modificar los tiempos de mezclados de las materias primas o el orden de incorporación de ingredientes. (figura 5).

Figura 4. Medidor de la cantidad de fibra que estimula la rumia.



Inoculantes

Actualmente, los principales inoculantes disponibles en el mercado han sido desarrollados para mejorar la calidad del forraje, considerando los siguientes objetivos:

- Fermentación rápida del forraje para conseguir una mayor conservación de azúcares
- Conservación de la calidad de la proteína, minimizando la proteína soluble
- Conservación del ensilado tras su apertura y exposición a condiciones aeróbicas
- Mejora de la digestibilidad de las fuentes energéticas (almidón y FND)

Tras el picado del forraje en el campo es inevitable tener pérdidas de materia seca debido a la producción de CO₂, ya sea por la continuación de la respiración de la planta como por las transformaciones químicas producidas por la acción de microorganismos

Entre estos microorganismos podemos distinguir:

- Microorganismos aeróbicos que están activos hasta que el oxígeno se agota
- Bacterias anaeróbicas
- Organismos aeróbicos que se vuelven metabólicamente activos cuando se exponen al aire, una vez abierto el silo

En definitiva, las pérdidas de materia seca se podrían cuantificar entre un 5-40%. Valores entre el 5-10% pueden considerarse inevitables y resultado de un buen manejo del silo.

Cualquier pérdida de materia seca durante el proceso del ensilado puede cuantificarse conside-

Figura 5. Ejemplo de utilización del Penn State Separator para medir la selección que hacen las vacas lecheras en el comedero



Optimización de la producción de leche...

Figura 6.



Figura 7.

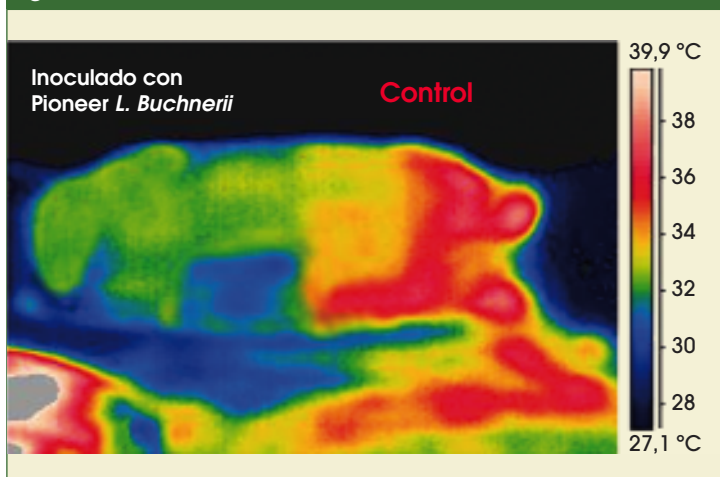


Tabla 1. Porcentajes de materia seca, almidón y digestibilidad de las raciones dependiendo de la estación.

	% MS	% Almidón	% Digestibilidad ruminal del almidón (12 h in vitro)
Muestra pastone tomada en otoño (60 días)	72,97	68,29	68,1
Muestra pastone tomada en primavera (200 días)	72,73	68,02	85,5
Diferencia primavera-otoño	-0,24	0,27	+17,4

rando la cantidad de harina de maíz necesaria para compensar dichas pérdidas. Varias investigaciones han concluido que el uso de inoculantes puede reducir las pérdidas de materia seca en un 25%.

Una herramienta que permite visualizar las posibles pérdidas que se pueden producir por calentamiento en el frente del silo es la termografía por infrarrojos (Pioneer). Esta imagen nos permite detectar las zonas que están a mayor temperatura y visualizar, en cierto modo, el efecto de la aplicación de inoculantes, a base de *Lactobacillus buchnerii*, sobre el calentamiento del frente.

Hay que considerar que la temperatura de un silo puede proceder del calor liberado por la respiración de la planta en el proceso de ensilado; este calor queda atrapado y retenido en la masa del silo, siendo normal que un silo se caliente 9-12° C por encima de la temperatura ambiente que exista en el momento en que se compactó. Pero, por otro lado, existe el calor producido por levaduras, hongos y bacterias aeróbicas que actúan cuando el silo es expuesto al aire durante su consumo. Este calor es el que deberíamos minimizar. En las figuras 6 y 7 podemos ver la diferencia de temperatura entre un frente de silo tratado con inoculante a base de *L. buchnerii* y otro sin tratar.

Es habitual que las principales zonas donde se producen calentamientos se sitúen en la parte superior del silo, donde la compactación es menor y hay mayor penetración de oxígeno; para evitar esto, se recomienda la utilización de *films* plásticos de barrera (conocidos como *Oxygen Barrier Films*-OBF) en contacto con el material ensilado, y poner encima los plásticos normales de cubrir los silos. Este material, utilizado para el empaquetado de alimentos y en horticultura, es 20 veces más eficiente para actuar como barrera para el oxígeno.

Aspectos a tener en cuenta en la alimentación del ganado con maíz ensilado

El almidón del maíz ensilado se vuelve más digestible con el tiempo de almacenaje. En el caso del *pastone*, cuanto más seco esté el grano en el momento del ensilado, menor variación de la digestibilidad habrá con el tiempo. Por lo tanto, es preferible ensilar con mayor humedad (alrededor de 35%, que coincidiría aproximadamente con la madurez fisiológica del grano), de manera que aumente la digestibilidad a medida que pasan los días. Podemos considerar un aumento en la digestibilidad ruminal del almidón de un 3% por cada mes de almacenaje, con un punto de partida del 70%.

En definitiva, es importante considerar esta variación estacional al realizar las raciones, puesto que un *pastone* tendrá mayor digestibilidad ruminal del almidón en primavera que en otoño (tabla 1).

