



Elección del maíz más adecuado según el tipo de ganadería o la dieta de la explotación

A la hora de buscar los mejores maíces para nuestra ganadería, debemos tener en cuenta cuáles son los parámetros que más influyen en la alimentación de nuestras vacas. En este estudio nos detenemos en aquellos que consideramos más importantes para lograr la ración más sana para el animal y más económica para el ganadero.

Gustavo García

Ingeniero agrónomo, jefe de producto maíz y forrajeras en Limagrain Ibérica SA

La ganadería en España ha cambiado mucho en los últimos años y con ellos también la forma en que alimentamos a nuestros animales. Hoy tenemos solo un 10 % de las ganaderías que hace treinta años, pero aun así pro-

ducimos el doble de leche. Este cambio se ha producido en gran medida por la profesionalización de nuestras ganaderías, un enorme trabajo de mejora genética y capacidad productiva de nuestro rebaño, un adecuado manejo y *cow comfort* de

nuestras vacas y unas mejoras en la alimentación.

La alimentación es un pilar básico para garantizar la salud y el elevado nivel productivo de nuestros rebaños; de hecho es uno de los mayores costes que tenemos en la producción de leche y es uno de los puntos donde podemos trabajar para mejorar aún más la economía de las explotaciones y una gestión eficiente del rebaño.

Con la concentración de ganaderías que hemos sufrido en los últimos años hemos cambiado la forma de alimentación de las vacas en la gran mayoría ellas. Hemos pasado de granjas con una alimentación basada principalmente en el pastoreo a granjas donde la alimentación es una ración *unifeed*, basada principalmente en forrajes propios y mezclas de concentrados.

En el cambio del tipo de alimentación en los últimos años ha tenido un papel importante el desarrollo del cultivo del maíz para ensilado, hemos pasado de un modelo donde apenas se usaba el maíz ensilado a ser hoy en día en forraje principal de gran parte de las raciones de nuestras explotaciones y en cada vez más ganaderías el único forraje presente en la ración *unifeed* que le damos al rebaño.



► CUANTO MÁS TARDE COSECHAMOS EL MAÍZ, MÁS AUMENTAMOS EL CONTENIDO EN ALMIDÓN, PERO LA DIGESTIBILIDAD DE ESTE BAJA

maíz están entre 0,9 y 1 UFL/ kg MS (1 UFL es la energía que nos aportaría un kg de grano de cebada), es decir, si sacamos 14 toneladas de MS/ha, con una calidad de 0,93 UFL/kg MS por hectárea estamos sacando la energía que nos aportarían 13 toneladas de grano de cebada.

Lo que más nos importa es esta cantidad total de energía y aunque gran parte de la energía del maíz viene de la mazorca, el almidón, no debemos confundir una cosa con la otra. El almidón

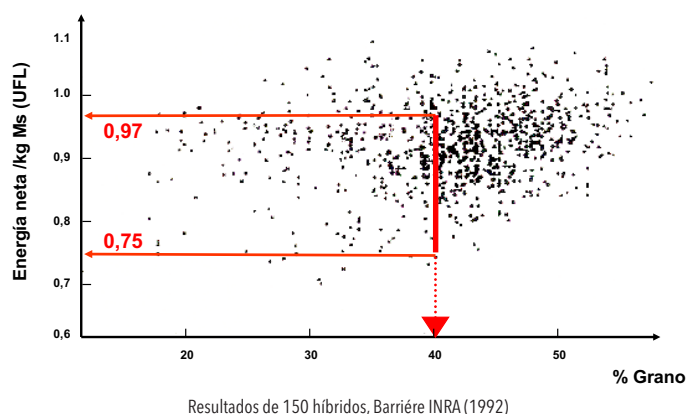
es muy importante, es la fuente principal de energía en el maíz, pero cuando estamos hablando de ensilado, entre el 50 % y el 60 % de la materia seca proviene del resto de los componentes “verdes” de la planta: tallos, hojas espigas y zuro; por eso es muy importante a la hora de ensilar buscar maíces con una alta digestibilidad de la parte verde, pues, aparte de mejorar la energía total de la planta, mejoramos la digestibilidad total del silo y el aprovechamiento por parte de la vaca.

PARÁMETROS QUE INFLUYEN EN LA ALIMENTACIÓN DE LA VACA

Energía total de la planta

Es la energía que nos aporta cada kg de materia seca de maíz. Se suele medir en UFL o en MJ o Mcal/kg MS, la aporta el maíz y la vaca la utiliza para sus necesidades básicas y para producir leche. El maíz es un alimento rico en energía, de hecho la gran mayoría de los silos de

Gráfica 1. Análisis de silos de maíz



Resultados de 150 híbridos, Barrière INRA (1992)

MICORRIZAS Y RIZOBACTERIAS

mejoran tu suelo, protegen tu cultivo

Preparado a base de micorrizas arbusculares

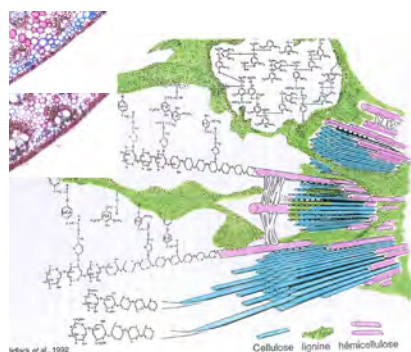
MEJORA TUS RENDIMIENTOS Y LA CALIDAD DEL SILO DE MAÍZ

Just Biotech.

www.bioera.es

En la gráfica 1 vemos una nube de análisis de silos de maíz. Como es habitual, la mayoría de los maíces tiene un contenido en grano en torno al 40-50 %, pero esto no refleja el contenido de energía total de la planta. En el ejemplo observamos dos maíces con el mismo contenido en grano, pero uno de ellos tiene 0,75 UFL (calidad mala) y el otro con el mismo contenido en grano tiene 0,97 UFL (excelente calidad). La diferencia entre ambos radica en la calidad de sus fibras.

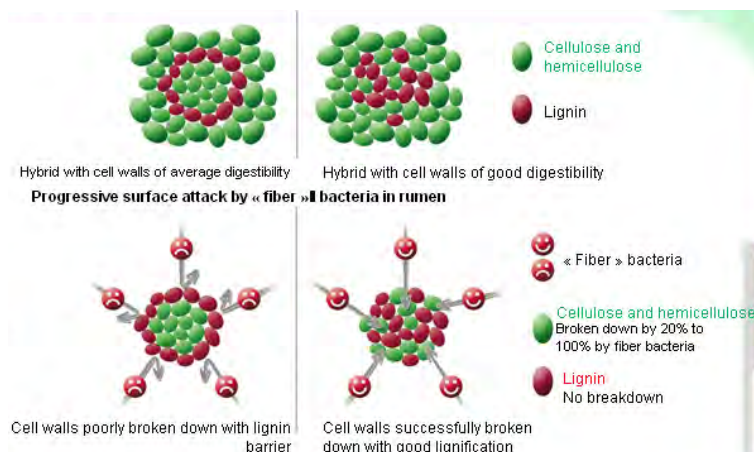
Gráfica 2. Estructura de la pared celular de un maíz



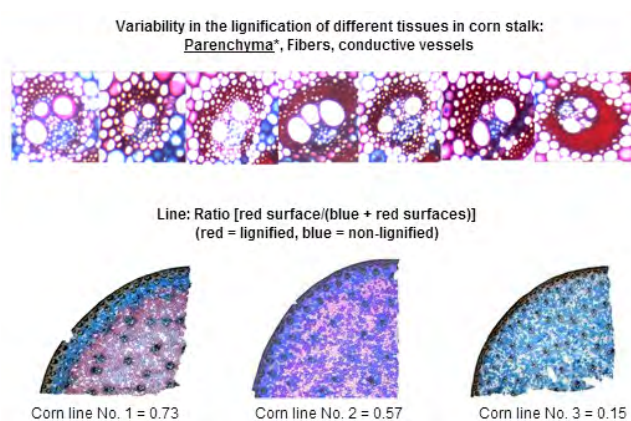
Esta calidad de las fibras viene ligada fundamentalmente a dos parámetros: el contenido en lignina y la disposición de esta en las paredes celulares. Este último juega un papel principal, ya que en la forma en que se encuentre esta lignina posibilitará que las bacterias del rumen ataquen en mayor medida a los componentes más digestibles, como son la celulosa y la hemicelulosa, dando así lugar a híbrido con una alta digestibilidad de fibras y, en consecuencia, con un gran contenido energético y un alto aprovechamiento por parte de la vaca.

Respecto a la forma en que las bacterias del rumen (gráfica 3) atacan dos tipos de maíz, en el primer caso un maíz donde la lignina rodea a otros componentes, el ataque de la celulosa y de la hemicelulosa por las bacterias se ve dificultado. En el segundo ejemplo, un maíz altamente digestible, con el mismo contenido en lignina, pero con una disposición diferente de esta permite una mayor superficie de ataque y una alta digestibilidad de las fibras.

Gráfica 3. La digestibilidad de las fibras es genética



Gráfica 4. Variabilidad de la lignificación de un tallo de maíz



Degradabilidad del almidón

Como comentamos antes, el almidón es un componente fundamental del maíz y una de sus fuentes principales de energía y, aunque muchas veces decimos que es 100 % digestible, esta afirmación no es correcta. Su digestibilidad varía en función de diferentes parámetros como el procesado del grano, el tiempo de fermentación del silo o el momento en que cosechemos el maíz. Cuanto más tarde cosechamos, más aumentamos en contenido en almidón, pero baja su digestibilidad (gráfica 5).

Tipo de grano

Otro parámetro a tener en cuenta es el tipo de grano que tiene el maíz. Los granos vítreos tienen un corpúsculo proteico más denso, con lo que normalmente son maíces con una velocidad de degradación ruminal del almidón más lento, por lo que si ►



Knowledge grows



Yara Premium Club

El programa de puntos de Yara

www.yarapremiumclub.es

Regístrate con el
código promocional
PRENSA2020

y llévate

100

**PUNTOS
GRATIS!**

Cultiva conocimiento, cosecha futuro

YaraVera™ AMIDAS

Mejora la eficiencia del Nitrógeno

Fertilizante nitrogenado que proporciona simultáneamente Nitrógeno y Azufre, reduciendo las pérdidas por volatilización y consiguiendo mayor eficiencia y rendimiento.

YaraVita™ MAÍZ

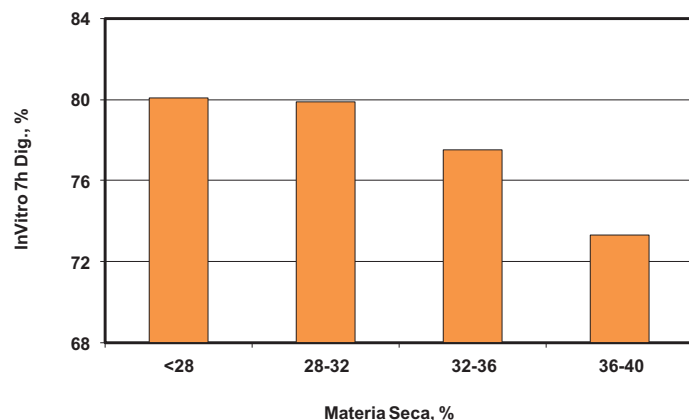
Asegura los micronutrientes esenciales

Fórmula líquida exclusiva que garantiza el aporte equilibrado de Fósforo, Potasio, Magnesio y Zinc. Fácil asimilación por las hojas para favorecer el desarrollo y llenado de la mazorca.



www.yara.es

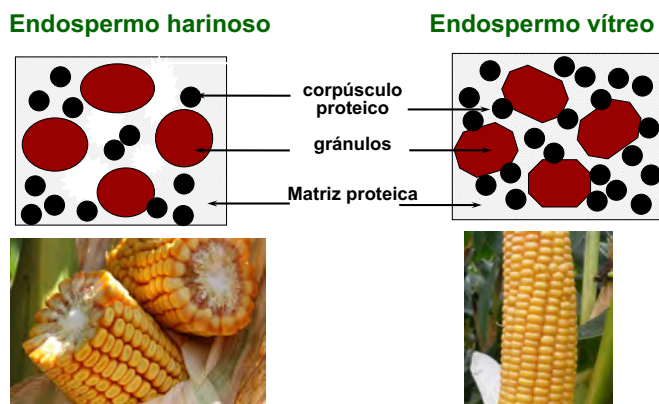
Gráfica 5. Digestibilidad del almidón en función de la materia seca de cosecha



Sniffen y col., 2009

► ES BUENO SABER QUÉ VELOCIDAD DE DEGRADACIÓN RUMINAL TIENE EL MAÍZ QUE USAMOS, YA QUE SERÁ MÁS FÁCIL COMPLEMENTAR LA RACIÓN Y EQUILIBRARLA PARA EVITAR EL RIESGO DE ACIDOSIS

Gráfica 6. Tipo de grano y endospermo



queremos ganar velocidad de degradación, no debemos pasarnos en el momento de la cosecha cuando utilizemos variedades con este tipo de grano.

Por el contrario, los granos dentados tienen un endospermo más harinoso, con más espacios y suelen tener una mayor velocidad de degradación ruminal del almidón (SRD).

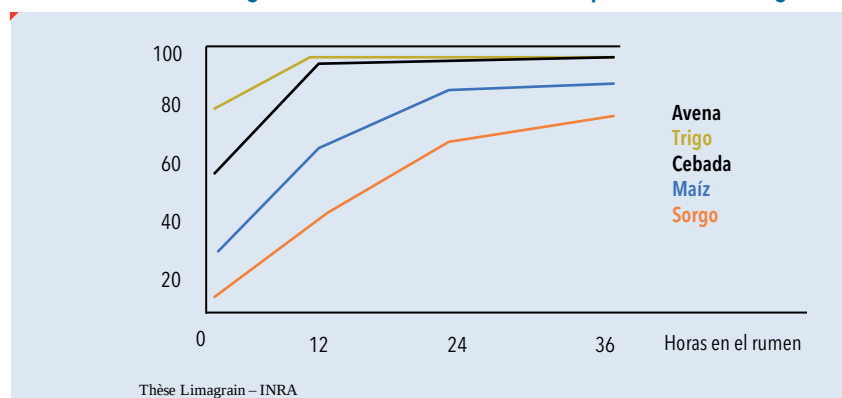
Aunque el tipo de grano puede servirnos de orientación, es bueno saber qué velocidad de degradación ruminal tiene el maíz que usamos, ya que así será más fácil complementar la ración con otro tipo de alimentos y equilibrarla lo mejor posible para evitar el riesgo de acidosis, fundamentalmente cuando estamos trabajando con dietas con altos porcentajes de almidón.

A pesar de que en general la tendencia es la que comentamos anteriormente, hoy en día conviven diferentes tipos de explotación y

podemos hacer una clasificación de estas en función del porcentaje de maíz que usan en sus raciones y los criterios más importantes que deberían tener en cuenta a la hora de producir su ensilado.

Atendiendo a estos criterios y partiendo de las cifras del último informe de coyuntura del sector vacuno de leche publicado por el MAPA, en España hay 12.831 explotaciones que cuentan con 834.762 vacas. Podemos hacer una clasificación de las ganaderías en función de la cantidad de maíz que usan en las raciones y podríamos agrupar a las ganaderías en cuatro tipos, en función de la cantidad de silo de maíz que usan en la ración; en función de esta ración tipo, las necesidades o expectativas esperadas del maíz pueden cambiar (gráfica 8).

Gráfica 7. Velocidad de degradación del almidón en el rumen tipo en función de origen



Gráfica 8. Segmentación de ganaderías españolas en función del portaje de silo de maíz usado en la ración

	Alto porcentaje de maíz en la ración	Ración balanceada	Hierba dominante en la ración	Sin maíz
Tipos de raciones	Granjas con raciones donde el maíz pesa más del 50 % de la ración	Dietas balanceadas: maíz-hierba y concentrado	Granjas con menos del 30 % de maíz en la ración	Ganaderías sin maíz en la ración
# Vacas en ordeño	23 %	60 %	10 %	7 %
# Granjas	15 %	55 %	20 %	10 %
RACIÓN TIPO	60 % silo maíz 5 % silo hierba/ alfalfa/ paja 35 % concentrado	40 % silo de maíz 20 % silo de hierba 40 % concentrados	25 % silo de maíz 25 % silo de hierba 50 % concentrados	0 % silo maíz 40-50 % silo hierba 40-50 % concentrados
EXPECTACIONES AGRONÓMICAS	PRODUCCIÓN DE MS /HA	PRODUCCIÓN DE MS /HA	ESTABILIDAD	
EXPECTACIONES ZOOTÉCNICAS	Alta digestibilidad de fibras Almidón BY - PASS	Alta digestibilidad de fibras + contenido en energía Medio SRD	Contenido en energía e ingesta de MS Alto SRD	

MS: materia seca

SRD: almidón degradable en el rumen

Fuente: elaboración propia

TIPOS DE GANADERÍAS

Aunque cada una funciona de forma diferente e intenta adaptar la ración en función de la cantidad y calidad de sus forrajes, las características principales que busca cada tipo de ganaderías serían las siguientes:

1. Ganaderías con alto porcentaje de maíz en la ración

Para estas, donde el maíz tiene un peso muy importante en la ración, la principal característica agronómica es que sean maíces muy productivos, ya que este alto consumo de maíz por parte de las vacas requiere de importantes cantidades de silo de maíz, pero, así

mismo, este silo debe ser de muy alta calidad, en lo que calidad de fibras se refiere. Puesto que el silo de maíz ocupa más del 50 % de la ración, debe ser altamente digestible para facilitar una buena ingesta y al mismo tiempo tránsitos intestinales rápidos. En lo que se refiere al tipo de almidones, son preferibles tipo *by-pass* o medios, ya que, si proporcionamos maíces con un alto SRD, el riesgo de acidosis en los animales aumenta.

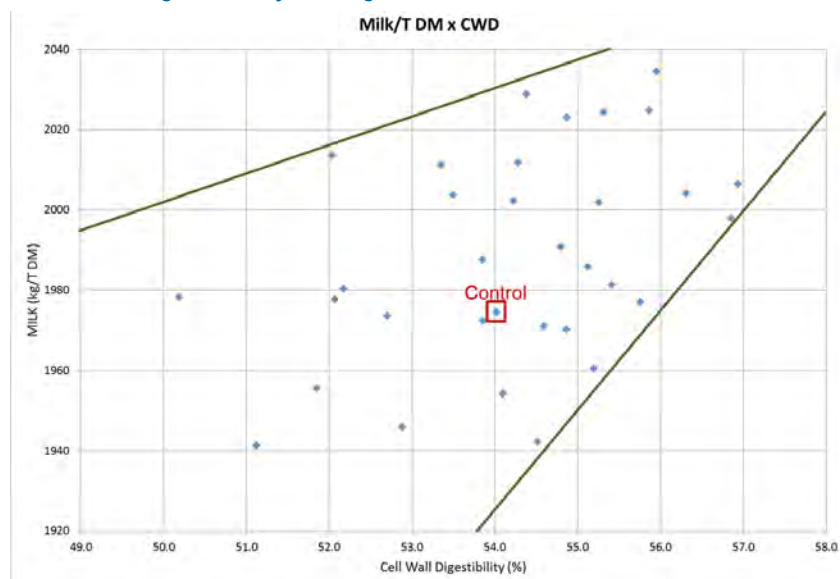
2. Ganaderías con raciones balanceadas

Son la mayoría y en ellas el maíz tiene un peso significativo, por lo que tam-

bién es importante buscar variedades de maíz adaptadas y con alta capacidad de producción de materia seca/hectárea.

A nivel zootécnico la digestibilidad también es un parámetro a tener muy en cuenta, así como lo es el contenido de energía total aportado por el maíz. En cuanto al tipo de almidones más idóneos, son los que tienen una velocidad de degradación media en el rumen, aunque en estas raciones, como complementamos con otros forrajes y con cantidades importantes de concentrados, suelen ser las raciones que más fácilmente se pueden equilibrar, independientemente del tipo de almidón que tengamos. Aun así es bueno conocerlo, »

Gráfica 9. Más digestibilidad y fibras significa más cantidad de leche



Fuente: datos de ensayos de Limagrain 2015-2018, 52 localizaciones, Milk2006 (Universidad de Wisconsin, Shaver *et al.*)

► CUANTO MEJORES DIGESTIBILIDADES TENGAN LAS FIBRAS DEL MAÍZ, MÁS CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN DE LECHE TENDREMOS

de interés, como la cantidad de maíz en la ración es menor, es en el tipo de ganaderías que tiene una menor importancia y aspectos como el contenido en energía o elevados niveles de almidones pueden ser factores más importantes para facilitar la digestión de la hierba y para equilibrar la ración. Como hay un peso relevante de otros forrajes sin altos contenidos de almidón, aunque tengamos altas velocidades de degradación ruminal, el riesgo de acidosis es bajo y esta alta velocidad de degradación ruminal del almidón ayudará a digerir el resto de componente de la ración.

CONCLUSIÓN

Siempre debemos buscar maíces que tengan una alta capacidad de producción de toneladas de materia seca/hectárea, pero que, al mismo tiempo, esa producción sea de buena calidad. Se debe prestar especial atención a la calidad de las fibras, ya que cuanto mejores digestibilidades tengan las fibras del maíz, más capacidad de producción de leche tendremos. Al mismo tiempo, si conocemos el tipo de almidón que tiene nuestro silo de maíz, podremos compensar mejor la ración para evitar bajadas de pH en el rumen y evitar los problemas que esto trae asociados y, al mismo tiempo, hacer la ración lo más eficiente y económica posible. ■

para balancear mejor la ración y buscar la más sana para la vaca y más económica para el ganadero.

3. Ganaderías donde domina la hierba sobre el maíz

Suelen ser ganaderías en régimen de semipastoreo o donde, bien por razones más difíciles para el cultivo del maíz, o bien por decisión técnica del ganadero el cultivo del maíz tiene un menor peso. En esta predominancia de la hierba bien fresca o ensilada, el ganadero busca maíces con una alta estabilidad que le garantice esa cantidad durante el periodo previsto. Aunque la digestibilidad siempre es

BIBLIOGRAFÍA

- Barrière, Y., Charcosset, A., Dénoue, D., Madur, D., Bauland, C., Laborde, J. (2010). Genetic variation for lignin content and cell wall digestibility in early maize lines derived from ancient landraces. *Maydica*, 55 (1), 65-74.
- Delmer, D.P., Cellulose Biosynthesis. *Ann. Rev. Plant Physiol.* 38, 259-290 (1987)
- Jung, H.G., Forage Lignins and Their Effects on Fiber Digestibility. *Agron. J.* 81, 33-38 (1989).
- Bidlack, J.E., and Buxton, D.R., Content and Deposition Rates of Cellulose, Hemicellulose and Lignin During Regrowth of Forages Grasses and Legumes. *Can. J. Plant Sci.* In Press (1992).
- Sniffen y col., 2009 Proc. Cornell Nutr. Conf Pg 148
- INRA2007. Editions Quae, Versailles Cedex, France
- NCR (2001) National Academy of Sciences, Washington, DC
- S. Calsamiglia, Necesidades nutricionales para rumiantes



 **SOAGA**
SOCIEDAD AGRÍCOLA GALLEGA S.L.

Una **familia** al **completo**



 **GRUPO**
SOAGA

Parque Empresarial Vilanova 1
36614 Baion - Vilanova de Arousa (Pontevedra)
Tf. 986 51 60 30 - soaga@soaga.com
www.soaga.com