

# Importancia de la calidad en los forrajes en dietas de alta producción



## Introducción

Las vacas lecheras, al igual que otros rumiantes, pueden convertir forrajes y otros alimentos fibrosos en productos de elevada calidad nutritiva como leche y carne. Los forrajes son generalmente la fuente energética más barata para vacas lecheras. Sin embargo, la capacidad de convertir forrajes a leche está limitada por la digestibilidad de las paredes celulares del forraje. En condiciones ideales de alimentación, la digestibilidad de las paredes celulares en el tracto digestivo suele ser menor de 65%.

Según un laboratorio comercial de Minnesota (EE.UU.), la digestibilidad media de la fibra neutro detergente (FND) a las 30, 120 y 240 horas fue 54 (rango: 43-64%), 71 (63-80%), y 74% (66-84%) de la FND del ensilado de maíz, y 38 (27-49%), 41 (30-52%), 42% (30-53%) de la FND del heno de alfalfa. Usando estos tiempos de la digestibilidad de la fibra en el

estimador del índice de Rafrenatto del programa de racionamiento NDS, los índices de degradación de la fibra para el ensilado de maíz y el heno de alfalfa fueron 4,4 y 8,3%/hora, respectivamente. En resumen, estos datos indican que mientras que el ensilado de maíz contiene mayor cantidad de fibra digestible, el heno de alfalfa se digiere mucho más rápido.

## Estudios en vacas lecheras

Una serie de tres estudios llevados a cabo en la Universidad Estatal de Dakota del Sur evaluó diferentes concentraciones de forraje en dietas de vacas lecheras de alta producción en varios estados de lactación. En dietas de vacas al principio de lactación, la mezcla de forraje (consistente en 67-75% de ensilado de maíz y 25-33% heno de alfalfa sobre materia seca; MS) fue sustituido parcialmente por fuentes de fibra no forrajeras (gluten feed y cascarilla de soja).

En el primer experimento (Manthey y col., 2013), las vacas alimentadas con dietas bajas en forraje (45%) mostraron mayor consumo de MS (26,9 vs. 25,2 kg/día) y produjeron más leche corregida por ener-

**Fernando Diaz Royón, DVM, PhD**  
Dairy Nutrition and Management Consultant

gía (LCE; 41,9 vs. 40,2 kg/día) que las vacas alimentadas con una dieta elevada en forraje (65%).

Datos similares fueron obtenidos en el segundo estudio llevado a cabo por este autor (Díaz-Royón y col., 2014) en el que se encontraron menores consumos y producción de leche (2,9 y 1,9 kg /día de MS y LCE, respectivamente) cuando dietas con alto contenido (61%) fueron comparadas con dietas en bajo contenido en forrajes (46%).

En vacas lecheras al final de la lactación, Gadeken y col. (2013) reportaron 4 kg menos de leche al día cuando las vacas fueron alimentadas dietas completamente mezcladas con 80% de forraje comparado con vacas alimentadas un 60% (24,1 y 28,1 kg/día, respectivamente).

En estos estudios, a pesar de que las dietas fueron balanceadas para aportar cantidades similares de energía, proteína, almidón y fibra, la calidad del forraje no fue suficiente para mantener la producción de las vacas consumiendo dietas con concentraciones elevadas en forrajes. El principal motivo fue la disminución en el consumo. Las partículas de fibra forrajera permanecen en el rumen mayor tiempo que las partículas no forrajeras, lo que produce un llenado del rumen, y por consiguiente una reducción en el consumo.



### Ensilado de maíz

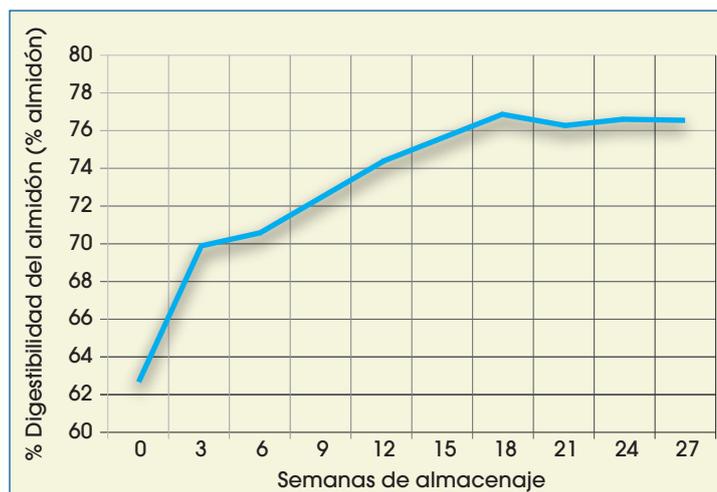
El ensilado de maíz es una buena fuente de energía y fibra efectiva y un excelente forraje para vacas lecheras. La composición nutritiva media publicada por un laboratorio de New York, (EE.UU.) obtenida de más de 250.000 muestras fue la siguiente:

- Materia seca: 33,7% (rango 24,4-43,0%)
- Proteína: 8,2% (7,2-9,3%)
- FND: 43,6% (7,7-49,6%)
- Almidón: 31,8% (24,3-39,3%)
- Digestibilidad del almidón, estimada *in vitro* después de 7 horas de incubación en líquido ruminal: 70,4% (45,1-95,6)

Durante el proceso de fermentación que se produce durante el almacenamiento del ensilado algunos nutrientes permanecen estables mientras que otros cambian significativamente. Investigadores de la Universidad de Wisconsin evaluaron el efecto del tiempo de almacenamiento en la digestibilidad ruminal de la fibra y del almidón en ensilados de maíz. Estos autores mostraron que mientras que la digestibilidad de la fibra no fue afectada por el tiempo de almacenamiento (55,9% digestibilidad de la FND a las 30 horas), la digestibilidad del almi-

dón se incrementó gradualmente durante el almacenamiento (61,7; 71,5; 79,0 y 83,8% del almidón a los 0, 30, 120 y 240 días, respectivamente). Del mismo modo, resultados de 15.000 muestras de un laboratorio de Maryland (EE.UU.) mostraron que la digestibilidad del almidón aumentó durante las primeras 27 semanas de fermentación de un 62,3% en la materia fresca al momento de ensilar (semana 0) a más de 76,0% después de 18 semanas de almacenamiento (figura 1).

**Figura 1.** Digestibilidad del almidón (% almidón total) evaluada *in vitro* a las 7 horas



El almidón que es fermentado en el rumen aumenta la producción de propionato y la síntesis de proteína microbiana, mientras que el almidón que escapa a la fermentación ruminal aporta glucosa, que es absorbida o metabolizada en el intestino delgado.

Para mostrar los efectos la digestibilidad del almidón del ensilado de maíz en dietas de vacas lecheras, una dieta que contenía un 40% de silo de maíz con diferentes valores de digestibilidad del almidón fue formulado usando el programa de racionamiento NDS, el cual incluye la última versión del modelo de la Universidad de Cornell. Cuando el ensilado de maíz con una digestibilidad media del almidón (70%) fue incluido en la dieta, esta cubría el 100% de los requerimientos en energía y proteína de vacas produciendo 45 kg de leche. Sin embargo, cuando la digestibilidad del almidón fue disminuida a 45,1%, el aporte de proteína metabolizable (PM) fue reducida en 142 g/día (equivalente a 3,2 kg de leche). Por el contrario, cuando la digestibilidad del almidón del maíz aumentó a 95,6%, el aporte de PM fue 165 g/día superior (3,5 kg de leche). Sorprendentemente, la digestibilidad del almidón del ensilado de maíz no afectó significativamente el aporte de energía metabolizable en la dieta.

### Conclusión

En conclusión, las dietas con concentraciones elevadas de forrajes necesitan forrajes de altísima calidad, y periodos de fermentación del silo de maíz de 3-4 meses antes de ser alimentado es una práctica beneficiosa para los productores lecheros.