

Últimas investigaciones científicas sobre la **producción y manejo** **de ensilados de maíz**

Fernando Diaz, DVM, PhD

Dairy Nutrition & Management Consultant



Desde que el granjero francés **Auguste Goffart** publicó su libro sobre ensilado de maíz fresco en 1877, el ensilado de maíz se ha convertido en uno de los ingredientes más usados en la industria lechera.



- El ensilado de maíz es una buena fuente de energía y fibra efectiva, y un excelente forraje para vacas lecheras.

El objetivo de este artículo es resumir **6 trabajos científicos** publicados recientemente relacionadas con **prácticas de producción y manejo de ensilados de maíz en granjas lecheras**.

Prácticas de manejo de ensilados en granjas Californianas

Productores lecheros de **San Joaquin Valley, California**, fueron encuestados sobre sus prácticas de manejo del ensilado de maíz.

El estudio publicado en el “Journal of Dairy Science”, incluyó 153 lecherías con una media de 1.512 vacas lecheras.





Las estructuras donde se almacenaron los ensilados fueron:

- Montones (65.6%),
- Paredes (7.4%),
- Bolsas (6.1%)
- Una combinación de estas (20.9%)

con suelos con base de:

- Cemento (55.4%)
- Tierra (9.5%)
- Una combinación (35.1%)

Resultados

En resumen, los autores (*Heguy y col., 2016*) encontraron estos resultados:

MÉTODO DE EXTRACCIÓN

Los ensilados fueron extraídos con:

- Una pala cargadora (85.1% de las granjas)
- Un rastrillo (10.8%)
- Un desensilador (4.1%)

ÍNDICE DE EXTRACCIÓN:

El índice fue:

- Menos de 15 (25.5%)
- 15 - 30 (21.3%)
- 30 - 45 (29.1%)
- Más de 45 cm de profundidad (24.1%)

LUGAR DE EXTRACCIÓN

- Cara completa del silo (53.6%)
- Mitad (14.9%)
- Un tercio (27.7%)
- Un cuarto de esta (3.5%)

El ensilado estropeado fue descartado (50.4%) o suministrado exclusivamente a novillas y vacas secas (33.1%), a vacas lecheras (3.0%), vacas lactantes y secas (1.5%), vacas lactantes, secas y novillas (12.0%).



En conclusión, este estudio demuestra que **las estructuras de almacenaje no están dimensionadas adecuadamente.**

Merms en ensilados de maíz bien manejados



Investigadores de la Universidad de California David (*Robinson y col., 2016*) midieron **las merms, definidas como pérdidas entre el tiempo de cosecha de material fresco y la alimentación de este**, en ensilados de maíz bien manejados de granjas lecheras del San Joaquín Valley de California.



Los ensilados (1 con paredes y 6 montones) tenían:

- › Entre 950 y 12.204 toneladas (media 6.257)
- › Contenían un **inoculante bacteriano**
- › Fueron **cubiertos con un plástico interno** de 45 µm para prevenir la infiltración de oxígeno
- › Un **plástico externo** blanco/negro de 125 µm **cubierto con neumáticos**
- › Fueron administrados usando **palas cargadoras**

Los resultados, publicados recientemente en el “**Science of the Total Environment**” magazín, mostraron que las merms entre la cosecha de maíz fresco y el tiempo de cargar el ensilado en el remolque mezclador promediaron 9.0 y 6.8% de la materia fresca y seca, respectivamente.

Adicionalmente, los autores encontraron que **el tiempo de almacenaje estaba correlacionado con mayores merms**, de tal forma que:

$$\text{Merms (\% materia fresca)} = \frac{-3 + (10.9 \times \text{mes})}{10} \quad (r^2 = 0.78)$$

Recubrir las paredes del silo para mejorar la calidad del ensilado

Un estudio publicado recientemente por investigadores brasileños (*Lima y col., 2017*) evaluó los **efectos de recubrir las paredes de los silos trinchera con un plástico anti-oxígeno (AO) de 45- μ m de grosor.**

- Los investigadores dividieron longitudinalmente 8 silos trinchera en dos partes de tal forma que solo una pared del silo fue cubierta por el AO.
- El AO fue colocado a lo largo de la pared antes del llenado del silo, con un exceso de aproximadamente 2 metros que caían sobre la cara externa.
- Una vez que el silo fue llenado, el exceso de plástico fue colocado cubriendo el forraje, y otra capa de polietileno estándar de 180- μ m de espesor fue colocada para cubrir toda la superficie.



En resumen, **la fermentación y la pérdida de nutrientes evaluada a 50 cm de la pared y a 40 cm de profundidad mejoró considerablemente:**

- **pH:** 3.94 vs. 4.41 en la pared cubierta por la AO y en la pared no cubierta, respectivamente.
- **Concentración de lactato:** 6.9 vs. 4.6% de la materia seca (MS)
- **Concentración de acetato:** 0.85 vs. 0.63% de MS
- **Contenido en levaduras:** 4.72 vs. 6.42 cfu/g
- **Contenido en hongos:** <2.0 vs. 2.6 cfu/g
- **Almidón:** 34.5 vs. 30.4% de MS
- **Fibra Neutro Detergente digestible:** 49.3 vs. 46.3% de FND
- **Energía Neta leche:** 1.38 vs. 1.31 Mcal/kg
- **Pérdidas de MS:** 5.07 vs. 9.86%


Fermentación del ensilado de maíz congelado

Un nuevo estudio de la “**University of Wisconsin**” evaluó **los efectos de descongelar ensilado de maíz sin fermentar sobre la capacidad fermentativa de este después de varios meses congelado**. Los investigadores (Ferraretto y col., 2017) congelaron una muestra de ensilado no fermentado recogida durante la cosecha de septiembre y la almacenaron a -20°C hasta enero.

Posteriormente, la muestra fue descongelada y almacenada al vacío en bolsas de nylon-polietileno a temperatura ambiente (aproximadamente 20°C) durante 0, 0.5, 1, 2, 3, 7, 14, y 28 días.

Los resultados sugieren que la **fermentación fue normal**, y después de **la descongelación el ensilado de maíz mantuvo la capacidad fermentativa**.

En resumen, los efectos del periodo de almacenaje después de la descongelación sobre el perfil fermentativo fueron:

- 
- El **contenido en MS** no varió (36.1% de media).
 - **pH** disminuyó linealmente (5.49 en 0 días vs. 3.84 en 28 días, respectivamente).
 - Las **concentraciones de ácido láctico** (0.24 vs. 5.48% de la MS), acético (0.00 vs. 1.58%) y nitrógeno amoniacal (0.02 vs. 0.06%) incrementaron linealmente, respectivamente.
 - La **concentración de propionato** no fue afectada (rango 0.00 a 0.05%).

Calidad de la fibra



En un estudio recientemente publicado por investigadores daneses en el magazín “**Animal Feed Science and Technology**” se muestra **la importancia de la digestibilidad de la fibra del ensilado de maíz en la producción de vacas lecheras.**



La base de datos compilada para el estudio contó con 29 experimentos con 96 dietas, publicados en la literatura desde 1999.

La proporción de forraje promedio de las dietas fue de 53.9% con base en materia seca (rango 40.0 - 98.0%) y la proporción promedio de ensilado de maíz como fuente de forraje fue 77.6% MS (58.6 - 100%), resultando en una proporción promedio de ensilado de maíz la ración total del 42.0% (26.8 - 98.0%) de la MS.

Los autores (*Krämer-Schmid y col., 2016*) observaron que **el incremento de 1 unidad porcentual en la digestibilidad de la fibra (NDFd) del ensilado de maíz incrementó la producción de leche en 84 g/día y la ganancia de peso vivo en 2 g/día.**

Ya que el ensilado de maíz no fue el único ingrediente de las dietas, **estos efectos pudieron ser 1.29 veces mayor si la única fuente de forraje hubiese sido el ensilado de maíz, y 2.38 veces superior si las raciones hubiesen consistido únicamente de ensilado de maíz.**

Calidad del ensilado de maíz después de re-ensilar

Un nuevo estudio de la Universidad Federal de Minas Gerais, Brasil evaluó los **efectos de re-ensilar sobre la composición química, digestibilidad y la estabilidad aeróbica del ensilado de maíz después de diferentes periodos de exposición al aire.**



- A los 150 días de fermentación en silos experimentales, los investigadores (*Moura de Lima y col., 2016*) re-ensilaron el ensilado de maíz después de exponerlo al aire durante 12, 24 y 48 horas.
- Posteriormente, después de 5 meses de fermentación del material re-ensilado, los silos fueron abiertos y muestreados para determinar los parámetros de calidad.

Los resultados, publicados en el “**Canadian Journal of Animal Science**”, mostraron que **la composición química, calidad y la estabilidad aeróbica del ensilado no fueron afectadas al re-ensilar.** Aunque los valores de pH incrementaron linealmente al aumentar el tiempo del proceso de re-ensilado (3.61, 3.63, 3.65, y 3.64 a las 0, 12, 24, y 48 horas de exposición a la atmosfera, respectivamente), **el conteo total de microorganismos** (levaduras, bacterias y hongos), **la concentración de ácidos, y la variación de la temperatura del ensilado no fueron afectadas durante la transferencia del ensilado.**

Estos resultados sugieren que **el ensilado de maíz de buena calidad puede transferirse exitosamente sin afectar la calidad si el proceso dura menos de 48 horas.**



Fernando Diaz, DVM, PhD

*PhD Dairy Nutrition & Management Consultant
Rosecrans Dairy Consulting LLC
fernando@jracion.com*

