

INOCULACIÓN DE SILAJE Y RESPUESTA ANIMAL PARA LA PRODUCCIÓN DE LECHE

Ing. Agr. Gustavo Clemente* e Ing. Juan Leandro Monge*. 2011. Producir XXI, Bs. As., 20(240):32-40.

*Universidad Nacional de Villa María.

gusclem@arnet.com.ar

www.produccion-animal.com.ar

Volver a: [Silos](#)

INTENSIFICACIÓN, DE LA MANO DE LOS SILAJES DE PLANTA ENTERA

El actual avance de la intensificación de los sistemas de producción de leche en Argentina, hacen que cada vez se deba ser más eficiente en la producción de recursos forrajeros por unidad de superficie. Para ello, una de las técnicas más implementadas y en actual expansión es el silaje de planta entera de diferentes cultivos.

El silaje es una técnica de almacenamiento de grandes cantidades de forrajes con altos tenores de humedad, lo que permite mantener la calidad de los forrajes a partir de la fermentación de los componentes que se dispongan para la masa ensilada. Esta técnica se ve favorecida por las condiciones de anaerobiosis, generando un ambiente adecuado para el desarrollo de microorganismos que producen ácidos orgánicos que reducen el pH del ensilado y propicia un ambiente que limita el desarrollo de organismos indeseables que puedan deteriorar el material conservado.

Uno de los objetivos principales de un silaje es excluir el oxígeno de la masa del mismo para reducir el pH del forraje rápidamente a niveles de entre 3,8 a 5, dependiendo del contenido de materia seca (MS) y del cultivo. Otro objetivo en la confección de un silaje es acidificar el medio a través del crecimiento de las bacterias productoras de ácido láctico luego del sellado del silo. Estas bacterias fermentan los azúcares simples de la planta en ácido láctico, ácido acético y otros varios compuestos. Sólo los ácidos ayudan a reducir el pH y son la consecuencia más importante en la fermentación del silaje. El ácido láctico es más fuerte que el ácido acético, esto significa que el ácido láctico reduce más el pH que el ácido acético haciendo, por lo tanto, más eficiente el proceso de la fermentación (Pitt, R. E. 1990).

Debemos pensar en utilizar todas las tecnologías ligadas al proceso de ensilado y otras ligadas a los insumos, pero sin duda muchas de estas tecnologías son de bajo o nulo costo y alto impacto. Las decisiones de manejo sumadas a la implementación de tecnología permitirán lograr reservas de calidad, claves para sistemas de alta producción.

INOCULANTES BACTERIANOS, BAJO COSTO Y ALTO IMPACTO

Los inoculantes bacterianos son los aditivos para silaje que más se utilizan, aunque no son los únicos. La mayoría contienen bacterias homofermentativas de tipo lácticas y suplementos para que las mismas garanticen velocidad y eficiencia en la fermentación. Cada producto generalmente contiene una o más razas de *Lactobacillus plantarum* y otras especies de lactobacilos, como *pediococcus* o *estreptococcus*. Estas bacterias crecen rápidamente bajo una gran variedad de condiciones y producen mayormente ácido láctico cuando crecen utilizando los azúcares simples del cultivo.

Todos estos cambios en los productos de la fermentación bajan el pH del silo y reducen las pérdidas de materia seca durante el ensilado en aproximadamente un 2 %. Algunos inoculantes pueden mejorar la performance animal por incremento del consumo, ganancia de peso, producción de leche y/o eficiencia en la conversión. Estas mejoras son debidas principalmente al aumento de la digestibilidad aunque también contribuyen otros factores: niveles reducidos de alcohol y ácido acético incrementan la palatabilidad del silaje y ayudan a mejorar el desarrollo microbiano en el rumen. Los silajes inoculados pueden incluso incrementar la retención del nitrógeno del alimento (Muck, 1997).

Los inoculantes, en general, son baratos y consecuentemente pequeñas ganancias en la recuperación de materia seca o mejoras en la performance animal justifican, desde el punto de vista económico, su adopción (Ramírez, 1999).

EFFECTOS SOBRE EL FORRAJE CONSERVADO: CONSERVACIÓN DE NUTRIENTES Y MS

Los beneficios adicionales del uso de la tecnología están relacionados en primera instancia a la mejor conservación de nutrientes debido al incremento de la MS recuperada. En estudios realizados por Bolsen et al. (1999) con silajes de maíz, el inoculante incrementó la MS recuperada en un 1,3 %, y la eficiencia de alimentación en un 1,8 %.

Al considerar que estas tecnologías favorecen la calidad de los forrajes conservados, es de suponer podría existir una mejor performance animal, por lo cual es de suma importancia evaluar el efecto que estos inoculantes generan en el silaje de maíz, y cuál será el impacto sobre la performance del animal.

EFFECTOS SOBRE LA PERFORMANCE ANIMAL: INCREMENTO DEL CONSUMO Y LA PRODUCCIÓN

La evaluación de los aditivos para ensilaje presenta antecedentes desde el año 1975 en el Departamento de Ciencia Animal y de Industria de la Universidad de Kansas en USA. En más de 25.000 silos, se ha comprobado que los inoculantes bacterianos son beneficiosos en el 90 % de las comparaciones (Bolsen et al., 1999).

En una serie de 14 estudios de vacas en lactación, el inoculante *L. plantarum* MTD1 incrementó el consumo de MS en un 4,8 %, y la producción de leche en un 4,6 %, al ser aplicado sobre hierba, maíz o alfalfa (Moran and Owen 1994). Kung y Muck (1997) demostraron sobre 5 estudios en leche y 4 en producción de carne que, la producción de leche aumentó en un promedio de 0,816 kg/vaca/día y la ganancia media diaria se incrementó en un 11,9 % respectivamente.



ANÁLISIS DEL EFECTO DE LA INOCULACIÓN DE SILAJE EN LA RESPUESTA EN PRODUCCIÓN DE VACAS DE PRIMERA PARICIÓN HOLANDO ARGENTINO

El ensayo se llevó a cabo en un establecimiento ubicado a 7 km al Noroeste de la localidad de Tío Pujio en la provincia de Córdoba, dentro de un planteo productivo comercial de 250 ha dedicadas íntegramente a la producción de leche. Los rodeos se encuentran todo el año en corrales para su alimentación divididos en diferentes categorías.

Se trabajó con el rodeo de vacas de primera parición para la evaluación de los silajes inoculados, el mismo cuenta con un promedio de 70 vacas, de las cuales se tomaron 28 individuos al azar para conformar 4 grupos homogéneos de 7 vacas cada uno, en función de los días de lactancia, peso y condición corporal disminuyendo la variabilidad para cada lote ($CV < 5\%$). Siendo uno de los grupos el testigo (Tt) y el otro en el tratamiento (Tr). Dichos rodeados recibieron una dieta pre-experimental (15 días) y luego un periodo de acostumbramiento (15 días) a las dietas respectivas a cada tratamiento, antes de iniciar la evaluación.

ALIMENTACIÓN Y MANEJO DEL ENSAYO

Como base para la evaluación se contará con dos bolsas para el almacenamiento del silaje de maíz, de las cuales una estará tratada con inoculante comercial a la dosis recomendada por el fabricante, para la alimentación del rodeo en tratamiento, y la otra no recibirá ningún tratamiento para ser utilizada en la dieta del rodeo Testigo (Tt).

Durante la evaluación, ambos rodeos recibirán igual cantidad de alimento e igual composición de la dieta, excepto el grupo del tratamiento (Tr) al cual se le reemplazará el silaje de maíz común por un silaje de maíz tratado con inoculante. La dieta se formulara como una RPM (Ración Parcial Mezclada) en la cual se incluirá silaje de maíz como base (sin inoculante: Tt; con inoculante: Tr según corresponda) según se muestra en el Cuadro N° 1. El balanceado comercial se suministra durante el ordeño.

CUADRO 1 Dieta RPM suministrada al rodeo en Materia Verde (MV)/animal/día.	
DIETA	
Pellet de Soja (kg MV/animal)	2,3 kg
Harina de Soja (kg MV/animal)	2,4 kg
Pellet de Trigo (kg MV/animal)	3,8 kg
Maíz (kg MV/animal)	0,9 kg
Silo Rye Grass (kg MV/animal)	3,8 kg
Silo de Maíz (kg MV/animal)	22 kg
Permeado (kg MV/animal)	9 kg
Urea (kg MV/animal)	0,07 kg
Núcleo (kg MV/animal)	0,4 kg
Balanceado Comercial (kg MV/animal)	3,0 kg

Dicha alimentación se distribuyó dos veces por día en comederos de madera con un mixer horizontal equipado con balanza digital. En los cuales, los días del control, se evaluó la oferta total distribuida a cada rodeo, y el remanente posterior de consumo de los animales para, de esta forma, determinar el consumo promedio de cada rodeo.

RESULTADOS

Los controles de producción de leche se realizaron en los 2 ordeños diarios, con intervalos de 15 días durante 60 días, obteniendo así 4 instancias de evaluación, para ello se utilizaron lactómetros individuales Waikato. Los días de medición de producción se complementaban con evaluaciones subjetivas de Condición Corporal (CC) y mediciones de remanentes en comederos para determinar niveles de consumo por rodeo.

CON SILAJE INOCULADO, MÁS PRODUCCIÓN

Los controles individuales de los animales mostraron diferencias en el promedio general logrado para cada tratamiento, obteniendo 1,46 lts/vaca/día más de producción en los lotes alimentados con silaje inoculado. Siendo el promedio individual al finalizar el ensayo de $28,42 \pm 2,55$ lts/vaca/día para el lote que consumió silaje de maíz inoculado y de $26,96 \pm 4,36$ lts/vaca/día para el lote testigo.

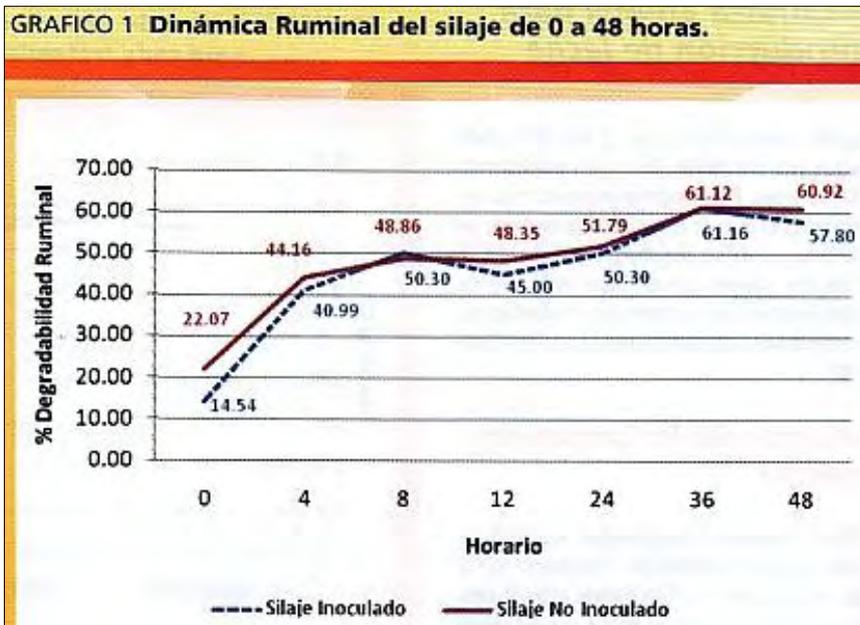
Complementario a los datos de producción se analizó la calidad de la leche producida en submuestras para cada lote. No se identificaron diferencias significativas para ninguno de los parámetros evaluados ($p > 0,05$). Los promedios obtenidos se muestran en el Cuadro N° 2.

CUADRO 2 Resultados promedio de las variables de calidad de leche según tratamiento					
Tratamiento	%Grasa	% Proteína	Lactosa	Sólidos	Sólidos no grasos
Inoculado	$3,52 \pm 0,09$	$3,37 \pm 0,10$	$5,05 \pm 0,04$	$12,65 \pm 0,11$	$9,44 \pm 0,08$
No Inoculado	$3,55 \pm 0,07$	$3,41 \pm 0,08$	$5,04 \pm 0,08$	$12,69 \pm 0,15$	$9,46 \pm 0,13$

A partir de los resultados de los análisis de leche, se corrigieron las producciones individuales a 4 % GB (Grasa Butirosa) (Hutjens, 2003). Para estos valores se encontró que la diferencia presentada entre tratamientos era significativa ($p < 0,03$), siendo para las vacas alimentadas con silajes inoculados mayor el nivel de producción. Estas presentaron una producción promedio de $25,27 \pm 2,12$ lts/vaca/día para las racionadas con silajes inoculados y de $24,06 \pm 3,78$ lts/vaca/día para los lotes testigos.

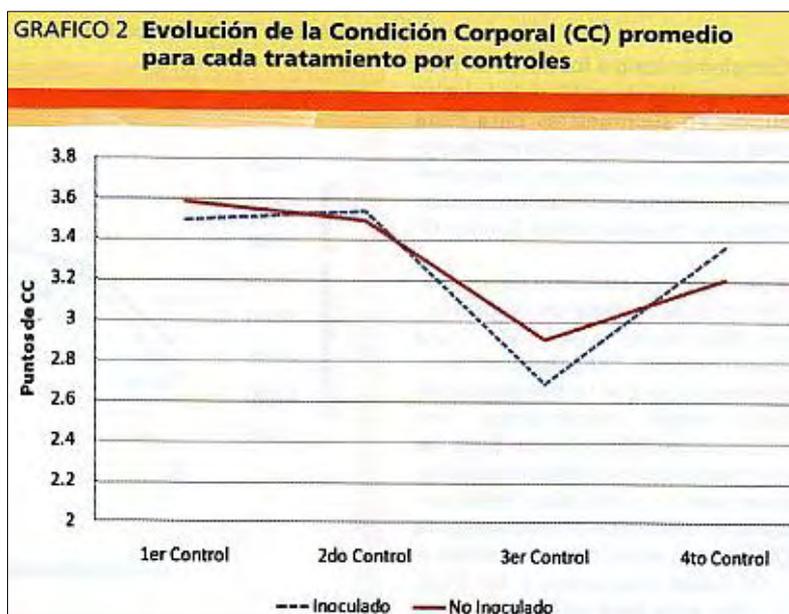
MAYOR CONSUMO Y EFICIENCIA DE CONVERSIÓN

El consumo, demostró un incremento de 0,610 kg MS por rodeo, siendo el promedio de consumo individual para los lotes tratados de $17,27 \pm 1,29$ kg MS/vaca/día y de $17,18 \pm 1,43$ kg MS/vaca/día, lo que implica un 0,087 kg MS/vaca/día, creando una tendencia no significativa. De la combinación del consumo y la producción se obtuvo que, los animales alimentados con silajes inoculados incrementaron la eficiencia de conversión, siendo 1,69 lts/kgMS consumido vs. 1,60 lts/kgMS para las no tratadas, lo que representa un 5,6 % más. Para complementar la información del aumento de consumo, se realizaron análisis de degradabilidad in situ de los silajes para cada uno de los tratamientos en animales fistulados, mostrándose las tendencias en el Gráfico N° 1.



EVOLUCIÓN DE LA CONDICIÓN CORPORAL

Otro aspecto evaluado subjetivamente, fue la Condición Corporal (CC), en la escala de 1 a 5 puntos con intervalos de 0,25. Al inicio de las mediciones se registró un valor promedio de $3,50 \pm 0,33$ y $3,59 \pm 0,14$ puntos de CC para los lotes bajo tratamiento y testigos respectivamente. Al final del ensayo los valores registrados fueron de $3,37 \pm 0,014$ puntos de CC para lotes bajo tratamiento y de $3,21 \pm 0,15$ puntos de CC para lotes testigos.



Se observa que, las diferencias presentes son mínimas, los rodeos en tratamiento con silajes inoculados presentaron mayor variabilidad en la CC y un valor menor que las no tratadas al inicio del ensayo, terminando con un nivel superior en CC y con menor variabilidad que los testigos.

CONSIDERACIONES FINALES

1. Los análisis de calidad del laboratorio para los silajes de maíz inoculado y no inoculado, no mostraron diferencias significativas.
2. Las dietas con silaje de maíz inoculado presentaron mayores niveles de consumo.
3. Existieron diferencias significativas en producción de leche, analizada en base a leche corregida a 4 % GB, entre el lote alimentado con el silaje de maíz inoculado versus el alimentado con no inoculado.
4. La eficiencia de conversión de Materia Seca (MS) a litros de leche fue superior para las dietas tratadas.
5. Los parámetros de calidad de leche no presentaron diferencias significativas.

6. Se observó un nivel mayor de condición corporal y menor variabilidad de los rodeos en producción de leche tratados con respecto a los testigos, asimismo los valores no revisten diferencias significativas.
7. Se debe profundizar la investigación sobre el efecto que la inoculación provoca incrementando el consumo y la producción, los cuales no son fácilmente detectables con los análisis convencionales de calidad en laboratorio.
8. En acuerdo con lo planteado por Muck, 1997, si bien no se encontraron diferencias significativas en la tasa de degradabilidad del silaje, las mejoras pueden ser debidas a otras variables que no formaron parte de este estudio, como valores reducidos de alcohol y ácido acético, que incrementan la palatabilidad del silaje y ayudan a mejorar el desarrollo microbiano en el rumen. Estos silajes inoculados pueden incluso incrementar la retención del nitrógeno del alimento.

Volver a: [Silos](#)