

RESERVAS FORRAJERAS EN BASE A SORGOS: ALGUNAS CONSIDERACIONES PRÁCTICAS



Ing. Agr. (MSc) Yamandú M. Acosta

Programa Nacional de Producción de Leche

GENERALIDADES

Desde hace un tiempo ya, las reservas forrajeras forman parte de la estructura de producción de los predios lecheros más desarrollados. Lejos quedaron los tiempos en que estas reservas se hacían en forma coyuntural y con sobrantes de pasturas durante la estación de mayor crecimiento.

Esta necesidad de contar sistemáticamente con un adecuado y previsible respaldo de “raciones” para sostener la carga y la productividad de los animales durante períodos de limitado crecimiento de pasturas, ha llevado a la difusión del uso de ensilajes como las reservas forrajeras más apropiadas para predios con alta intensidad de producción de leche.

En ese sentido, el ensilaje de maíz como cultivo altamente especializado ha tenido una amplia difusión. Es uno de los cultivos de mayor y más clara respuesta a la

tecnología, tanto en la etapa de cultivo, como en la de confección de la reserva, y durante la utilización por los animales.

No obstante el género *Sorghum* tiene especies con un destacado desempeño en nuestra zona, con un abanico de usos muy amplio, y una destacada productividad tanto de materia seca como de nutrientes por unidad de área, aún donde el maíz tiene limitaciones por problemas de suelo y/o climáticos.

La morfología y la fisiología del sorgo le confieren tolerancia a condiciones secas, aunque requiere condiciones de preparación de la cama de siembra, de control de malezas y hasta cierto punto de fertilidad no muy diferentes de las del maíz.

La decisión de utilizar sorgos en lugar de maíz para la confección de reservas forrajeras implica bastante más que el simple cambio de cultivo.

La confección de ensilajes exitosos de sorgos es significativamente más compleja que la confección con maíz. Variables como fecha de siembra, largo de ciclo a cosecha, sistema de labranza, densidad y arreglo entre plantas y el tipo de sorgo a utilizar (graníferos, fotosensitivos, forrajeros, azucarados, de nervadura marrón, etc.) afectarán el resultado final.

CARACTERÍSTICAS DEL SORGO

A continuación solamente un simple listado de características del cultivo de sorgo a tener en cuenta a la hora de hacer la presupuestación productiva de reservas en base al mismo.

Tipos de sorgo

La oferta de cultivares en nuestro medio cubre un rango amplio de tipos de sorgos para propósitos diversos, cuyas características salientes permiten agruparlos en:

- Sudan, entre los más aptos para uso directo bajo pastoreo
- Híbridos de pastoreo, aptitud para pastoreo y reserva
- Sorgos graníferos
- Fotosensitivos, casi no florecen pero alcanzan muy elevadas productividades de materia seca en la estación, muy aptos para ensilar
- Azucarados, aptos para ensilar, con altos contenidos de azúcares en la caña
- Nervadura marrón (BMR), con tenores muy bajos de lignina

Este artículo se centra en cultivares con aptitud para reserva como ensilaje, como los azucarados, los fotosensitivos, los de nervadura marrón y eventualmente los híbridos de pastoreo.

Fecha de siembra

El sorgo en general es particularmente sensible a la temperatura del suelo.

Cuadro 1 - Algunas características agronómicas promedio de sorgos con potencial para ensilar (Fuente: 1 y 2).

Tipo de Sorgo	Altura a cosecha (m)	Ciclo días a floración (d)
Nerv. Marrón	2,36	79
Sorgos Dulces	1,68	79
Fotosensitivos	1,60	73
Graníferos CC ¹	1,50	64
Graníferos CM ²	1,54	67

¹ Promedio de sorgos graníferos de ciclo corto.

² Promedio de sorgos graníferos de ciclo medio.

Típicamente se recomiendan temperaturas de suelo (5 cm de profundidad) del orden de los 18 °C o superiores, las que en nuestra cuenca lechera tradicional suelen alcanzarse de mediados de octubre a principios de noviembre.

Sistema de labranza y cama de siembra

En general el sorgo se adapta bien a la siembra directa o convencional. Es particularmente sensible al "encostado" pos siembra del suelo. Se debe considerar que el sorgo tiene una semilla relativamente pequeña, con menos reservas que el maíz, por lo que las condiciones de siembra son fundamentales para una rápida germinación y emergencia, claves del suceso de un cultivo bien implantado.

ALGUNOS DATOS

Evaluación de Cultivares

A continuación se presentan datos nacionales (1 y 2) de rendimiento y calidad de cultivares evaluados.

Los sorgos para ensilar se sembraron el 14 de noviembre (época I) y el 5 de diciembre (época II). Los dos cultivares de nervadura marrón y los dos cultivares fotosensitivos se sembraron en surcos a 0,70 m y con poblaciones de 120.000 plantas/ha.

Cuadro 2 - Rendimientos de MS/ha y calidad media de algunos materiales de sorgo para ensilar (Fuente: 1, 2 y 3).

Tipo de Sorgo	Rendimiento Kg de MS/ha	MS%	PC%	FDA%	FDN%	ENI (Mcal/kgMS)
Nerv. Marrón	14.845	30,3	6,6	37,6	59,6	1,46
Dulce	14.183	27,2	9,9	39,6	66,8	1,45
Fotosensitivos	17.647	33,1	7,5	40,8	64,0	1,44
Graníferos CC ¹	14.607	31,4	6,8	35,4	----	1,48
Graníferos CM ²	14.667	30,9	6,7	37,4	----	1,46

¹ Promedio de sorgos graníferos de ciclo corto. ² Promedio de sorgos graníferos de ciclo medio.



El cultivar azucarado se sembró a 0,30 m entre surcos y con una población de 600.000 plantas/ha.

Los cultivos se cosecharon en una única fecha, al estado de grano pastoso duro.

Los sorgos graníferos no pertenecen al mismo ensayo, y son un promedio de varios cultivares de ciclos corto y medio. Las fechas de siembra utilizadas fueron 3 de noviembre (época I) y 5 de diciembre (época II), en surcos a 0,60 m y una población objetivo de 230.000 plantas/ha.

Los cuadros anteriores no muestran diferencias de mayor destaque entre los agrupamientos de sorgos estudiados, no obstante parece haber una leve tendencia a que la

calidad final del material medida como concentración de FDA (%) o densidad calórica (ENI en Mcal/kg de MS) está contrapuesta con el rendimiento total de materia seca.

Valor nutritivo

En el Cuadro 3 se presenta información sistematizada de muestras de ensilajes de sorgos llegadas al Laboratorio de Nutrición Animal de INIA La Estanzuela. Se trata de datos promedio de calidad de distintos sorgos, sorgo azucarado (SA), sorgo forrajero (SF) y sorgos graníferos (SO), y de varios estados fisiológicos a cosecha, vegetativo (VEG), grano maduro (GM), inicio de floración (IF), floración media (FM), grano lechoso (GL), y grano pastoso (GP).

En general, y para el indicador densidad energética (ENI), tiende a haber una mejora a medida que la madurez alcanza el estado de grano lechoso (GL) y aún grano pastoso (GP).

Ocurre en la práctica que cuando se visitan productores, los ensilajes de sorgo granífero particularmente, tienen valores de análisis muy buenos, pero aprovechamientos reales pobres.

Una proporción muy elevada del grano del ensilaje está entera y pasa como tal por el tracto digestivo de las vacas, acumulándose en forma visible en la bosta. Existe entonces bastante disparidad entre los resultados que emite el Laboratorio y el potencial de uso práctico de estos ensilajes.

La corrección del problema no es sencilla, en principio se deberá proceder a cosechas más tempranas, al estado de grano lechoso probablemente, renunciando por un lado a algo de MS de grano, pero intentando que el contenido de MS de lo cosechado no caiga por debajo de 28 a 30%, para prevenir problemas de conservación y pérdidas de material ensilado.

Cuadro 3 - Datos promedio de calidad de ensilajes de sorgo, según tipo de sorgo y estado fisiológico a cosecha (Fuente: 6).

Cultivar	Estado Fisiológico	MS%	PC%	FDN%	ENI (Mcal/kg MS)
SA	GM	30,8	4,3	77,3	1,07
SF	IF	28,3	4,2	82,3	1,18
SF	FM	28,8	12,0		1,12
SF	GL	30,2	6,2	75,0	1,30
SF	GP	34,7	4,0	76,5	1,17
SO	VEG	30,8	7,2	77,4	1,14
SO	IF	32,5	10,5	65,8	1,33
SO	GL	37,4	10,0	59,4	1,42
SO	GP	49,3	7,0	65,1	1,58

Cuadro 4 - Comparación de ensilajes de maíz y sorgo para producción de leche con vacas en lactancia media y lactancia temprana (Fuente 4).

Tratamientos y Lactancias	Leche L/v/d	Grasa (%)	LCG1 L/v/d	Variac. De Peso kg/v/d
a) Ensilaje de Maíz				
- Lact. Temprana	18,2	3,37	16,4	- 0,291
- Lact. Media	12,8	3,49	11,8	0,010
Promedio	15,4	3,43	14,0	- 0,134
b) Ensilaje de Sorgo				
- Lact. Temprana	17,1	3,14	14,9	0,103
- Lact. Media	12,0	3,34	10,8	- 0,046
Promedio	14,6	3,24	12,8	0,029

Complementando esta información, datos generados por INTA Rafaela indican que independientemente del tipo de cultivar, los cortes tempranos tienen bajos tenores de materia seca, lo que desaconseja su uso para ensilar en forma directa. Para cortes tardíos, el efecto cultivar es muy importante tanto en términos de MS en el perfil a cosechar, como en el rendimiento total de MS/ha alcanzado.

A su vez, la calidad varía con los genotipos y los momentos de corte.

La Proteína Cruda del material tiende a ser más alta en los cortes más tempranos, bajando en los cortes tardíos y aún medios. Los valores de fibra (FDN% y FDA%), así como la digestibilidad de la materia seca (DIVMS%), resultaron mejores en el corte tardío para sorgos azucarados y de nervadura marrón, en tanto que en los forrajeros y fotosensitivos la digestibilidad cayó con la madurez.

RESULTADOS DE PRODUCCIÓN DE LECHE

En trabajos desarrollados en la Estación Experimental La Estanzuela, se realizó un trabajo de comparación de ensilajes de maíz y sorgo y de 3 concentrados contrastantes en composición. Los concentrados eran suministrados en mitades iguales en cada uno de los dos ordeñes, y todas las vacas accedían juntas a pastorear simultáneamente la misma pastura con restricción de tiempo de acceso.

Los ensilajes se ofrecieron a voluntad entre el ordeño vespertino y el matutino en una estructura de auto alimentación con un frente de acceso de 1 m/vaca. Los resultados se muestran en el Cuadro 4.

Ambos ensilajes fueron confeccionados con una cosechadora de picado doble. El maíz era una variedad de Estanzuela, y el sorgo era el primer crecimiento (más de 2,3 m de altura) de un sorgo forrajero híbrido (cv SX – 121).

El maíz se cosechó a grano pastoso y el sorgo a panoja con grano firme.

Del análisis del Cuadro 4 se desprende la leve mejor aptitud para producción de leche del ensilaje de maíz, aún para los moderados niveles de producción alcanzados. Este efecto se mantiene aún con vacas con 150 días de lactancia en promedio, y relativamente más insensibles a cambios ligeros de calidad de dieta.

En promedio esta diferencia alcanza la magnitud de 1 L/v/d en promedio y como era de esperar también el ensilaje de maíz promueve tenores y rendimientos mayores de grasa en leche que el sorgo.



Cuadro 5 - Comparación de dietas conteniendo ensilajes de maíz (SM) o de sorgo azucarado (SS), calidad de las dietas, consumo de materia seca, producción y composición de leche. (Fuente 5).

Calidad de dieta:	Tratamientos	
	SM	SS
PC%	15,4	14,9
FDN%	42,5	46,4
FDA%	27,3	30,1
Consumo Total (kg MS/v/d)	21,3	20,1
Consumo Ensilaje (kg MS/v/d)	9,2	8,2
Consumo Henolaje (kg MS/v/d)	5,4	6,4
Producción de leche (L/v/d)	23,4	24,5
Grasa %	3,89	3,76
Proteína %	3,16	3,07
Lactosa %	4,93	4,89
SNG %	8,86	8,71
Urea (g/100 ml)	0,0162	0,0192

El Cuadro 5 presenta información de la EEA Rafaela de INTA, comparando ensilaje de sorgo azucarado y maíz para producción de leche, con el objetivo de cuantificar el efecto en parámetros de producción animal, de la eventual sustitución del ensilaje de maíz por ensilaje de sorgo azucarado.

Para el trabajo se utilizaron vacas multíparas con 50 días de paridas en promedio. Los tratamientos evaluados consistieron en:

- SM: Ensilaje de maíz a voluntad + 2 kg/v/d de semilla entera de algodón + Henolaje de alfalfa (acceso restringido) + 4,5 kg/v/d de concentrado comercial;
- SS: Ensilaje de sorgo azucarado a voluntad + 2 kg/v/d de semilla entera de algodón + Henolaje de alfalfa (acceso restringido) + 4,5 kg/v/d de concentrado comercial.

Los alimentos fueron ofrecidos en corrales. La semilla entera de algodón se ofreció mezclada con el ensilaje en ambos casos. El concentrado se ofreció en la sala de ordeño.

Esta información indica una muy buena aptitud del ensilaje de sorgo azucarado para sustituir al ensilaje de maíz con una leve mejor producción de leche (volumen) para SS y un mejor perfil de sólidos para SM.

CONSIDERACIONES FINALES

La utilización de ensilajes de sorgo en sustitución del maíz no parece presentar limitantes serias a la produc-

ción de leche, aún para niveles de productividad individual superiores a los 20 L/vaca/día. No obstante, con la utilización de sorgo como reserva forrajera y siendo ésta más del 35 a 40% de la dieta total es esperable una disminución en la concentración y rendimiento de sólidos lácteos.

Los sorgos son efectivamente capaces de producir altos volúmenes de materia seca por hectárea, aún donde el maíz presenta limitantes serias de producción, tanto por problemas edáficos como por limitantes climáticas.

El sorgo tiene requerimientos de cama de siembra (preparación, humedad, baja o nula competencia de malezas, etc.) no muy diferentes de las del cultivo de maíz.

Los mayores requerimientos de temperatura en el suelo pueden llevar a siembras significativamente más tardías que en maíz, lo que sumado a requerimientos de contenidos mínimos de %MS en el perfil de forraje de sorgo (particularmente forrajeros, azucarados y de nervadura marrón) puede causar un excesivo retraso en la cosecha.

En el caso de priorizar objetivos de volumen se deben manejar las variables de siembra del cultivo para mejorar el "anclaje" de las plantas y reducir la incidencia del "vuelco", así como alcanzar los niveles de MS para cosecha directa lo más tempranamente posible.

En el caso de priorizar la densidad energética en sorgo, se deben cosechar los "graníferos" en estadios tempranos de la panojazón, para evitar el ingreso de "grano formado" al silo. Esta cosecha debe ser temprana para maximizar el "real" aprovechamiento de los nutrientes que van a panoja, pero también lo suficientemente tardía como para asegurar niveles promedio de MS en el perfil cosechado no inferiores a 28 a 30%.

REFERENCIAS

- 1 - INIA/INASE. Resultados experimentales de evaluación de sorgo forrajero y silo para el registro nacional de cultivares. 29 de mayo de 2003. INIA La Estanzuela.
- 2 - INIA/INASE. Resultados de la evaluación de cultivares de especies de verano para el registro nacional de cultivares. 28 de agosto de 2001. INIA La Estanzuela.
- 3 - Fassio, A.; Cozzolino, D.; Ibañez, W.; y Fernández, E. Sorgo: Destino forrajero. Serie Técnica N° 127. Julio 2002. INIA La Estanzuela.
- 4 - Acosta, Y. 1990. Comparación de ensilajes y concentrados para producción de leche con vacas de parición de verano y de otoño. In Jornada Ganadera, 3 de octubre de 1990. INIA La Estanzuela.
- 5 - Romero, L.; Aronna, M.S.; Comerón, E.A.; y Quaino, O.A. Evaluación del silaje de sorgo forrajero azucarado para la producción de leche. Anuario 2002. INTA Rafaela, p5.
- 6 - Laboratorio de Nutrición Animal. INIA La Estanzuela. Comunicación personal.