

# EL USO DE SILAJES DE SORGO EN LA INTENSIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE CARNE BOVINA

Mg.Sc. Ing. Agr. Marcelo De León. 2007. E.E.A. INTA Manfredi, Argentina.  
[www.produccion-animal.com.ar](http://www.produccion-animal.com.ar)

Volver a: [Silos](#)

## ALTERNATIVAS PARA PRODUCIR SILAJES DE CALIDAD

La principal característica de los silajes de maíz y sorgo, que favorece su utilización en la producción de carne bovina, es su alto potencial de producción de forraje de buena calidad. Este aspecto es de fundamental importancia para la intensificación de los sistemas de producción, ya que uno de sus objetivos es el incremento de la carga animal, sin disminución en las ganancias de peso individuales, lo que permite además un mayor grado de utilización de las pasturas durante su ciclo de crecimiento con efectos directos sobre la productividad total del sistema.

Desde el punto de vista de las distintas estrategias de utilización de los silajes, se presentan una serie de alternativas, desde su uso como suplemento o como único alimento, tanto en las épocas de restricción de oferta forrajera como en engordes a corral. En los casos en que se utilicen como principal fuente de alimentación, los silajes permiten la conformación de dietas totalmente balanceadas y acordes a distintos requerimientos animales y sistemas de producción.

Para la formulación de dietas en base a silajes de maíz o sorgo es necesario, en primer lugar, conocer el valor nutritivo del silo disponible, mediante el análisis de al menos las principales variables que lo definen (FDN, FDA, Dig., PB) a partir de lo cual se podrá planificar su corrección. Uno de los componentes que siempre es deficitario en estos silajes es su contenido proteico, por lo que se requiere de la adición de alguna fuente proteica que provea este nutriente. Por los mayores requerimientos proteicos de los animales jóvenes esta corrección es más importante en estos casos que con animales adultos. Existen por otra parte, numerosos productos que pueden realizar este aporte proteico y que tienen distintas características desde el punto de vista de su degradabilidad ruminal y aportes como proteína pasante. Para lograr un adecuado balance de la dieta y poder cubrir los requerimientos de los animales a alimentar, se considera necesario un análisis de aportes y necesidades a nivel de Proteína Metabolizable.

El otro aspecto que se puede corregir en la calidad de un silo, es su valor energético definido básicamente por su contenido en grano. Mediante la adición extra de grano, se puede incrementar el valor energético de un silo hasta alcanzar el necesario para lograr las ganancias de peso esperadas. Este aspecto cobra gran importancia en el caso de silajes de sorgos forrajeros que pueden proveer una gran cantidad de forraje pero de menor valor que el silaje de maíz. Mediante la adición de distintas proporciones de grano, ya sea de sorgo molido, húmedo o maíz se han logrado ganancias de peso compatibles con invernadas de corta duración. Otro aspecto importante al considerar la confección de silajes de sorgo forrajero es el momento de corte, ya que el mismo es determinante del rendimiento y la calidad del ensilado a lograr y por lo tanto de la respuesta animal posterior durante su utilización.

Debido a que siempre más del 50% del total del material ensilado corresponde a la planta (el resto es espiga o panoja), últimamente se está prestando especial atención a este componente generalmente de baja calidad. Una de las estrategias que se está utilizando mediante el mejoramiento varietal, especialmente de los sorgos, es la incorporación del gen "nervadura marrón" ligado a baja lignina, con lo cual se logra un incremento en la calidad de esta fracción del silaje y por lo tanto de su valor nutritivo total.

Si consideramos además las limitaciones climáticas y de suelos que se presentan en las zonas hacia donde se ha ido desplazando la ganadería en los últimos años, vemos que el cultivo de maíz se torna riesgoso o sus rendimientos son escasos. Es por ello que el cultivo de sorgo para la confección de silajes es una alternativa que despierta cada vez mayor interés ya que permite obtener mayores rendimientos y ofrecer mas seguridad. Sin embargo, el valor nutritivo y por lo tanto la respuesta de animales alimentados exclusivamente con silajes de sorgos suele considerarse inferior a la que se logra con silajes de maíz. Entre los principales factores que definen la calidad de un silaje de sorgo, se pueden mencionar, en primer lugar, el tipo de sorgo de que se trate, ya sea éste granífero, forrajero o tipo azucarado.

Para todos los cultivares, el momento de confección del silaje es determinante del rendimiento y la calidad del mismo. Esto se debe a los importantes cambios en la composición de la planta y en el contenido de grano que ocurren con el avance en el grado de madurez del cultivo. De esta manera hay que considerar que existe un estado óptimo para la confección del silaje de sorgo que variará según el tipo de sorgo de que se trate.

Para sorgos graníferos, el principal factor a tener en cuenta es que el grano no se endurezca, o sea que no pase de grano pastoso.

Para los sorgos forrajeros, el corte temprano no favorece la calidad del silo, ya que la planta debe tener un tenor de materia seca tal, y una cantidad de hidratos de carbono, que permita una buena condición de ensilado y al no haber aporte de grano por parte del cultivo, este factor no entra en juego.

Los resultados obtenidos en el INTA Rafaela y en Manfredi con sorgos forrajeros cosechados temprano con una planta más tierna, o tardío con la planta en estado más avanzado de madurez, han demostrado que en éste último caso se han logrado mayores rendimientos y mejores calidades.

Cuadro 1.- Producción y calidad de sorgo forrajero en distintos momentos de corte.

	Ton. MS/ha	% MS	% PB	% FDN	% FDA	% Dig. MS
Temprano Corte	4.2	11.4	10.5	63.6	40.6	57.3
Corte Tardío	19.3	28.9	6.4	57.9	33.1	63.2

Los silos obtenidos con el forraje proveniente del cultivo en los distintos estados de crecimiento, también manifestaron las mismas diferencias que las observadas en el forraje antes de ser ensilado, o sea que la mayor calidad y las mejores propiedades fermentativas se lograron en el estado avanzado del cultivo.

Cuadro 2.- Composición química de los silajes de sorgos forrajeros en distintos momentos de corte (INTA Rafaela)

	% MS	% PB	% FDN	% FDA	% Dig. MS
Temprano Corte	14.5	9.7	65.7	42.8	55.6
Corte Tardío	28.2	7.9	58.2	35.2	61.5

La evaluaciones realizadas en el INTA Manfredi sobre la ganancia de peso que se logra con los silos de sorgo forrajero en distintos momentos de corte y cómo se puede mejorar su valor nutritivo y por lo tanto la respuesta animal, mediante la adición de grano de sorgo, probando además la utilización de grano seco molido o silo de grano húmedo arrojaron resultados que mostraron las mismas diferencias observadas en la calidad del silaje asimismo se logró un mejoramiento de la respuesta animal con la adición de grano, actuando mejor el grano seco.

Cuadro 3.- Ganancia de peso (g / animal. día) (de León y col. 2.001 b)

	TESTIGO	c/ 20 % GRANO	c/ 40 % GRANO	CONSUMO (kg MS/an.Día)	
SILO TEMPRANO (con grano seco)	232	477	788	5,1	2.5 % PV
SILO TARDÍO (con grano húmedo)	521	554	671	8	3.3 % PV

Dentro del tipo de sorgo también influye el cultivar de que se trate, ya que existen diferencias importantes entre algunos tipos de cultivares. Por ejemplo, en los sorgos y maíces se ha sido identificado un gen mutante, denominado BMR (Brown Mid Rib) o Nervadura Marrón que confiere características particulares a los cultivares que poseen este gen principalmente porque determina bajos contenidos de lignina en la planta.

El contenido de lignina que desde el punto de vista nutricional no es de valor para los animales por ser indigestible y contenidos muy altos de lignina en la fibra tiene el efecto de hacer mas lenta la digestión de los alimentos, con lo que disminuye el consumo de forraje y en consecuencia también lo hace la producción esperable del animal.

Los resultados obtenidos de evaluaciones comparativas en la calidad y la ganancia de peso de animales alimentados con silos de sorgos, mostraron diferencias importantes entre los sorgos azucarados normales y con el gen nervadura marrón. En ambos casos se lograron altos rendimientos de Materia Seca por hectárea, pero se obtuvo una mejor calidad con el sorgo nervadura marrón.

Esta mejor calidad determinada tanto a nivel del cultivo como del silaje confeccionado, también se vio reflejada en la mayor ganancia de peso lograda con este silo, cuyos valores fueron similares a los obtenidos con un buen silaje de maíz (Cuadro 4).

Cuadro 4.- Ganancia de peso (g / animal. día) de animales alimentados con silajes de sorgo normal y con nevadura marrón

Cultivar	Rendimiento (Ton.MS/ha)	Digestibilidad de la planta (%)	Digestibilidad del silaje (%)	Ganancia de peso (g/animal/día)
Azucarado normal	17.5	48.4	56.3	606.3
Azucarado nevadura marrón	14	62.7	68.9	959.7

Algunas comparaciones en la respuesta de animales alimentados con silajes de sorgos con el gen nevadura marrón o con silajes de maíz, mostraron que no hubo diferencias significativas como se puede observar en el Cuadro 5.

Cuadro 5.- Ganancia de peso (g/animal.día) consumo (kg MS/animal.día) y conversión (kg silo/kg carne) (De León y col. 2.002)

Híbrido	Ganancia de peso (g/día) 117 días	Consumo (Kg. MS/an.día)	Conversión (Kg. silo/kg. carne)
Dairy Master	783,00 a	6,71	8,57
Candy Grass	747,50 a	7,23	9,67
Arroyito	787,00 a	7,00	8.89
Sunchales	710,00 a	6,35	8.94
Maíz Testigo	787,50 a	7,14	9,06

Hay muchos factores a tener en cuenta para la correcta elaboración de un buen silaje de sorgo y para su posterior utilización para obtener las mejores respuestas animales y el máximo beneficio económico.

Entre estos factores hay que recordar que estos silajes de sorgo al igual que los silajes de maíz, son deficitarios en su aporte proteico para cubrir los requerimientos de bovinos, especialmente en animales jóvenes, debido a sus elevadas necesidades proteicas.

Estas deficiencias se presentan cuando los silajes de sorgo son utilizados como único alimento o con la adición de grano, situación en la que son usados más frecuentemente. Es por ello que se hace necesario la adición de concentrados proteicos cuando el silaje es utilizado como dieta base. Algunos resultados de evaluación de distintas alternativas de balance proteico de dietas muestran diferencias importantes según sea el producto que se utilice en dietas isoproteicas, como se puede observar en la Cuadro 6.

Cuadro 6.- Ganancia de peso (g/animal.día), consumo (kg/animal/día) y conversión (kg silo/kg carne) según tratamientos de balance proteico de dietas de novillos británicos consumiendo silaje de sorgo (ss) como forraje base (De León y col. 2.001 a)

Tratamientos	Ganancia de Peso (gr./an./día)	Consumo (kg./an./día)	Conversión (kg silo/kg carne)
TESTIGO (SS)	206 a	4,5 a	21,8
SS + UREA	716 b	5,9 b	8,21
SS + EXPELLER GIRASOL+UREA	955 c	6,9 c	7,27
SS + EXPELLER de GIRASOL	1059 c	7,1 c	6,76
SS + semilla de ALGODÓN + UREA	723 b	4,8 a	6,58
Letras distintas difieren significativamente a = 0.05, Test LSD.			

La amplitud de materiales genéticos para el cultivo de sorgos, ofrece excelentes alternativa para la confección de silajes de alto rendimiento, alta calidad y seguridad. Los resultados que estamos obteniendo en forma permanente muestran esta potencialidad, como se puede observar en los rendimientos y calidad que se presentan en los Cuadros 7 y 8. Además la respuesta animal en términos de ganancia de peso presenta resultados compatibles con procesos de engorde de alta eficiencia como se puede observar en el Cuadro 9.

Cuadro 7.- Rendimiento y composición de cultivares de sorgo para silaje  
(De León, M. 2005, datos no publicados)

Híbrido	Rendim. (Kg. MS/ha)	Hoja (%)	Tallo (%)	Panoja (%)	MS (%)
Sorgo Dairy Master	9537	16,48	61,92	21,60	28,08
Sorgo Fotosensitivo	15676	27,68	72,32	0,00	21,82
Sorgos Mezcla	10695	20,91	70,25	8,84	25,55
Maíz Pioneer 30A04	15355	19,55	36,72	43,73	27,18
Sorgo Nutritop	9360	17,87	58,43	23,69	25,91
Sorgo VDH 701	9832	36,83	62,53	0,63	14,77
Sorgo VDH 314	14137	18,11	39,67	42,22	25,84
Sorgo VDH 302	13950	19,65	34,53	45,82	30,92
Sorgo VDH 422	17643	17,24	51,15	31,60	31,30
Sorgo A 9939 W	17011	19,49	48,69	31,82	32,68

Cuadro 8.- Calidad de silajes de sorgos según cultivares (De León, M. 2005, datos no publicados)

Material	PB (%)	FND (%)	FDA (%)	Dig. (%)	CE	LIG (%)	MS (%)
VDH 302	6,01	51,43	32,94	64,78	2,33	7,57	29,99
VDH 314	5,90	53,57	34,71	63,54	2,29	7,58	29,48
VDH 422	4,91	58,20	37,80	61,38	2,21	8,18	28,13
VDH 701	5,19	65,67	43,42	57,45	2,07	8,43	25,12
Nutritop	5,16	57,84	39,22	60,38	2,17	8,32	28,05
A 9939W	5,31	59,79	39,05	60,50	2,18	7,71	29,35
Maíz Pioneer 30A04	5,59	47,92	30,00	66,84	2,41	5,57	38,10
Fotosensitivo	6,02	60,00	38,88	60,63	2,18	6,23	28,75
Dairy Master	7,96	51,53	33,55	64,35	2,32	5,26	29,10

Cuadro 9.- Ganancia de peso de novillos alimentados con silajes de diferentes cultivares de sorgos.  
(De León, M. 2005, datos no publicados)

Cultivares	Pesada Inicial	Pesada Final	Ganancia diaria de peso (kg/d)	Eficiencia de conversión
	08/06/2005	13/10/2005	127 días	kg silaje/kg de carne
VDH 302	208,63	332,25	0,973	8.77
VDH 314	208,75	334,00	0,986	9.22
VDH 422	209,00	320,75	0,880	9.45
VDH 701	208,88	309,63	0,793	9.68
NUTRITOP	209,88	304,13	0,742	9.51
NIDERA	207,63	333,50	0,991	9.47
Promedio	208,79	322,38	0,894	9.35

## CONCLUSIÓN

El cultivo de sorgo ofrece excelente alternativa para la confección de silajes de alto rendimiento, alta calidad y seguridad en el cultivo.

Hay muchos factores a tener en cuenta para la correcta elaboración de un buen silaje de sorgo y para su posterior utilización para obtener las mejores respuestas animales y el máximo beneficio económico.

Estos silajes deben dejar de considerarse como una reserva forrajera de uso ocasional, para convertirse en un elemento estratégico en la planificación de sistemas de producción intensivos de alta producción y rentabilidad.

## BIBLIOGRAFÍA

- DE LEÓN, M.; USTARROZ, E.; SIMONDI, J. M.; CABANILLAS, A.; PEUSER, R.; LUNA PINTO, G.; BULASCHEVICH, M. y A. CASTILLO. (2001) a. Balance proteico de dietas basadas en silaje de sorgo. Archivos Latinoamericanos de Producción Animal Vol. 9 Suplemento 1. pp 179
- DE LEÓN, M.; USTARROZ, E.; BRUNETTI, M. A.; BOETTO, C. AND M. BULASCHEVICH. (2001) b. Evaluation of forage sorghum silages with the addition of sorghum grain. Proceedings XIX International Grassland Congress. Brasil. pp. 773 – 774

DE LEÓN, M.; USTARROZ, E. ; SIMONDI, J. M. ; BRUNETTI, M. A. y C. BOETTO. (2001) c. Evaluación de silajes de sorgo azucarado: Efecto del gen Nervadura Marrón y el momento de confección sobre la repuesta animal. En: XVII Reunión Latinoamericana de Producción Animal, ALPA. La Habana. Cuba

DE LEÓN, M.; USTARROZ, E.; SIMONDI, J. M. y M. A. BRUNETTI. (2002) Evaluación de silajes de Maíz y de sorgo azucarado con el gen Nervadura Marrón (BMR). Revista Argentina de Producción Animal. Vol. 22 Supl. 1 pp 103-104.

Volver a: [Silos](#)