

CALIDAD DEL SORGO GRANIFERO: SU VALOR NUTRITIVO  
DEPENDE DEL CONTENIDO DE TANINOS CONDENSADOS,  
APRENDAMOS A RECONOCER SU PRESENCIA.

Ing.Agr. Alberto Chessa

Asesor Privado – Email: chessaa@waycom.com.ar

Gramínea de origen tropical, habiendo sido adaptada a través de los programas de mejoramiento de diversas partes del mundo, es cultivada ampliamente en las zonas de climas templados tanto como en la Argentina, y es uno de los granos con mayor uso en la alimentación animal y humana.

Para una comprensión rápida, comparándolo con otro cereal, sabemos que, en general, el sorgo tiene más proteína y menos grasa que el maíz, lo cual se traduciría en un contenido de energía metabolizable ligeramente inferior. La diferencia más significativa entre el grano de sorgo y el de maíz es la carencia, en los sorgos, de los pigmentos carotenoides. Estos no tienen valor nutritivo aunque sí son importantes en la fabricación de alimentos balanceados para aves, pues son los que intervienen en la coloración de la piel de los pollos y de la yema de los huevos de las gallinas. Sin embargo esa carencia puede ser fácilmente compensada con sustancias pigmentantes naturales (harina de flor de tagetes) ó artificiales (cantaxantina)

Todos los sorgos graníferos ( independientemente de su color ), como constituyentes de sus granos, poseen sustancias **tánicas hidrolizables** (ácido gálico y ácido elágico) y estas no representan un factor negativo al considerar su valor nutritivo.

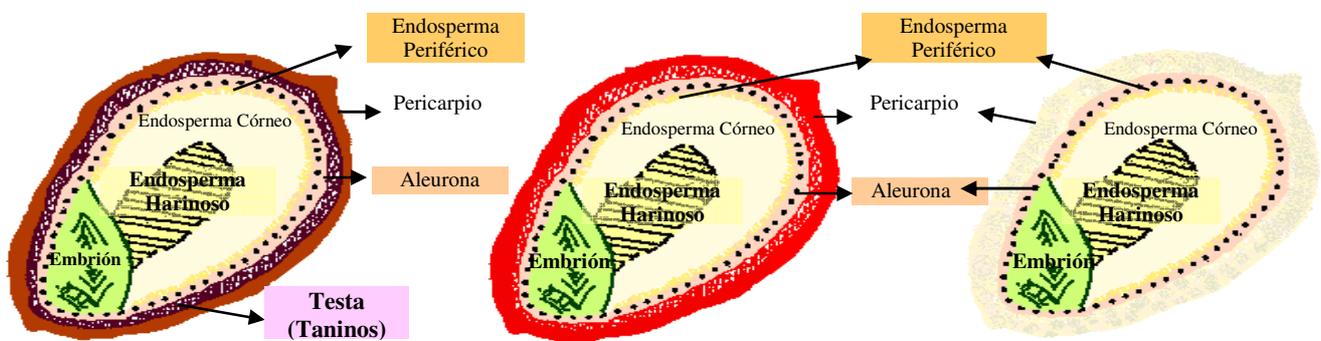
Sólo los sorgos con su cubierta seminal, la testa, pigmentada, poseen **taninos condensados** ( catequinas, flavonoides y leucoantocianinas ). Sólo allí, en la testa, estarán localizados estos compuestos.

Los **taninos condensados**, son compuestos que afectan negativamente el valor nutritivo del sorgo, pues fijan las proteínas del grano reduciendo su disponibilidad y, asimismo, inhiben la acción de la amilasa (enzima importante durante el proceso de digestión de los granos ), causando una disminución del 10 al 30% y más en la eficiencia alimentaria, en comparación con los sorgos que no poseen estos compuestos. En algunos

granos, existe suficiente cantidad de taninos condensados como para precipitar, o fijar, más proteína de la existente en los mismos.

En el mercado Argentino actual, todos los **sorgos con taninos condensados**, toman una coloración **marrón-café** en el lapso de maduración a cosecha de los mismos. De esta manera, los sorgos marrones son fácilmente identificables, al ser comparados con los sorgos rojos o blancos sin taninos condensados ( en consecuencia, sin testa pigmentada ).

### Corte transversal de granos de sorgo con y sin testa pigmentada presente:



La razón por la cual en algunas áreas se eligen sembrar sorgos con taninos condensados ( a sabiendas de su menor valor nutritivo ), es porque debido a la astringencia que estos compuestos producen al ser masticados, los pájaros los apetecen menos que a los no taninosos. Y si tienen la posibilidad de seleccionar, las aves, prefieren primero a los sorgos sin taninos condensados; esto es bien notable cuando se realizan ensayos comparativos en pequeñas superficies y sin protección de estos últimos pudiendo observarse el picoteo, pero al cultivarlos en extensas superficies en la mayoría de las áreas de la gran zona agrícola argentina, si bien hay picoteo no se observa daño económico en los sorgos sin taninos y puede obviarse el cultivar así los sorgos marrones.

De hecho, en zonas con alta presión de pájaros, si los mismos no tienen posibilidad de elegir, comerán los granos existentes aunque contengan taninos condensados.

Otra razón que se esgrime, para cultivar sorgos con taninos condensados, es que estos resisten mejor el deterioro ambiental a cosecha, dado que la naturaleza química de esos compuestos no son un medio favorable para el crecimiento y desarrollo de hongos, evitando así el enmohecimiento de los granos. Si bien esto es naturalmente cierto, es dable observar ciertos cultivares con taninos condensados que se enmohecen. Asimismo, es bien cierto que, fruto del esfuerzo de los programas de mejoramiento, los sorgos sin taninos condensados existentes hoy, en el mercado Argentino, poseen un tipo de grano que permite cosecharlos con una óptima calidad, aún en condiciones ambientales de alta humedad durante la época de recolección.

Los sorgos graníferos sin taninos condensados, tienen un valor nutritivo equivalente a un 95-98% y del valor nutritivo del maíz. Para obtener el máximo de eficiencia alimenticia, los granos del sorgo deberán ser procesados ( silaje de grano húmedo, molido, aplastado, etc.)

Es bueno, mencionar aquí, que tanto Estados Unidos de Norteamérica como Australia y México ( grandes productores de sorgo granífero, junto con la Argentina ), en zonas con ambientes similares a los de nuestra gran zona sorguera, cultivan principalmente híbridos sin taninos condensados. En EEUU, sólo menos del 2% del área total es sembrada con sorgos con taninos condensados.

Muchos son los trabajos realizados, en la Argentina y el exterior, dirigidos a verificar las diferencias en la capacidad alimenticia entre sorgos con taninos condensados y sin ellos. Sobretudo en la alimentación de aves y porcinos, donde las mismas resaltan fácilmente.

No es motivo de este artículo, el enumerar los resultados sino más bien aprender a reconocer a unos y a otros, dadas las explicaciones antes expuestas.

De todos modos, considero importante ver los resultados obtenidos por técnicos del INTA de Rafaela, en su trabajo referido a verificar la producción de leche y la composición química de la misma, cuando se utilizó silaje de grano húmedo de un sorgo sin taninos condensados (indicado como SBT, sorgo de bajo tanino ), silaje de grano húmedo de sorgo con taninos condensados ( indicado como SAT, sorgo alto tanino ), y silaje de grano húmedo de sorgo con taninos condensados tratados con urea ( indicado SATu ).

Deseo mencionar aquí que, una de las técnicas propuestas para desactivar los taninos condensados es realizar la mezcla de los granos con urea, en una dosis de 3 a 4 Kg de urea por cada 100 Kg de materia de sorgo. Asimismo, es importante destacar que, al utilizar el método de Folin Denis en la valoración del contenido de taninos, el valor de 0,4% o menos de equivalente ácido está midiendo la cantidad de los taninos hidrolizables, de los cuales ya dijimos que no tienen una acción negativa sobre la capacidad nutritiva del sorgo. O sea que los sorgos con 0,4% o menos, no deberían llamarse sorgos con bajo taninos, sino sorgos sin taninos condensados.

Veamos el trabajo:

La finalidad de este trabajo fue evaluar el efecto del contenido de tanino y el tratamiento con urea del grano de sorgo ensilado sobre la producción y composición química de la leche de vacas de raza Holando Argentina. El trabajo se realizó durante los meses de invierno de 1996. La dieta de base estuvo constituida por pastura de alfalfa, silaje de maiz y suplemento proteico-mineral, diferenciándose tres tratamientos en función de las características del ensilaje de grano húmedo.

1. grano de sorgo sin taninos condensados (SBT, menos a 0,4% equivalente ácido, método Folin-Denis)
2. grano de sorgo con taninos condensados (SAT, mayor a 0,8%) y
3. grano de sorgo con taninos condensados y con el agregado de urea, 15 kg por tonelada (SATu).

El grano fue previamente molido en los tratamientos SAT y SBT, pero no en el SATu (en función de bibliografía internacional que indica que la urea producirá una ruptura de la parte exterior del grano, lo que posibilitaría que el mismo pueda ser utilizado entero). Los principales parámetros de valor nutritivo y características fermentativas de los distintos silajes de grano de sorgo utilizados, se indican en el Cuadro 1

**Cuadro 1. Calidad de silos de grano húmedo de sorgo**

Tratamientos	MS	PB	FDN	FDA	DIVMS	N-NH <sub>3</sub> - NT	pH
				%			
Sin tanino	58,8	8,5	17,0	7,7	81,6	8,5	4,3
Con tanino	63,2	8,4	23,2	13,4	75,3	8,7	5,3
Con tanino + urea	63,7	12,5	26,1	16,7	74,7	---	(1) 8,6

(1) El valor de pH es alto, debido al aporte de la urea

Cabe acotar que el agregado de urea produjo una hidrólisis del 60% del tanino contenido en el grano de sorgo usado en el SATu.

Luego de un período pre experimental de 15 días, donde se ofreció la misma dieta a todos los animales (constituida con una mezcla de los tres silajes de grano y los alimentos de la dieta de base), se realizó el ensayo, durante tres períodos experimentales de 10 días de duración cada uno de ellos (6 días de adaptación y 4 de medición) en un diseño cuadrado latino. Se utilizó un total de 30 vacas adultas distribuidas a los tratamientos según momento de lactancia (129+21 días al inicio de la experiencia) y nivel de producción de leche (23,3 = 1,5l/v/d) al inicio de la experiencia. Se efectuó un análisis de variancia de los valores individuales de producción y composición química de la leche donde el modelo tenía en cuenta las variables tratamiento, período y vaca. Las diferencias entre tratamientos fueron comparadas mediante el test de Duncan (5%).

El consumo de alimentos (expresados en materia seca por animal y por día) fue de 7 kg de pastura de alfalfa (20% de MS, 28% de PB, 44% de FDN, 28% de FDA y 66% de DIVMS), 4,5 kg de silaje de maíz (32% de MS, 8% de PB, 48% de FDN, 30% de FDA y 63% de DIVMS), 5,5 kg de silaje de grano húmedo de sorgo, 1 kg de expeller de soja y 0,025 kg de fosfato dicálcico. Los valores medios por tratamiento de producción y composición química de leche se presentan en el Cuadro 2

**Cuadro 2. Respuesta de vacas lecheras que consumieron distintos silajes de grano húmedo de sorgo**

Item	SATu		SAT		SBT		CV%
Producción de leche (1)	22,3	ab	21,8	b	23,1	a	9,3
LGC4(*) (1)	20,3	b	20,2	b	21,7	a	10,3
Grasa butirosa (%)	3,42	b	3,54	ab	3,60	a	8,9
Proteína bruta (%)	3,25		3,28		3,34		7,2
Proteína verdadera (%)	3,07		3,04		3,15		7,8
Caseína (%)	2,54		2,54		2,62		7,9
Residuo seco (%)	10,83		10,84		10,99		7,7
Urea en leche (mmol/l)	5,69	b	6,31	a	6,06	ab	11,1

(\*) leche grasa corregida al 4% CV= coeficiente de variación

Letras distintas en una misma línea significa que los valores difieren al nivel del 5%

**En las condiciones de este ensayo se puede concluir que el contenido de taninos condensados del grano de sorgo ensilado afecta la producción de leche, no observándose modificaciones de importancia en la composición química de la misma.**

A pesar del efecto que produjo el agregado de urea en el contenido de tanino del grano de sorgo usado en el SAT, sólo se observó una mejora relativa o moderada en la respuesta animal con respecto al tratamiento SAT.

Las conclusiones de este trabajo son claras y explícitas por si mismas, por lo cual considero que nada resta por agregar.

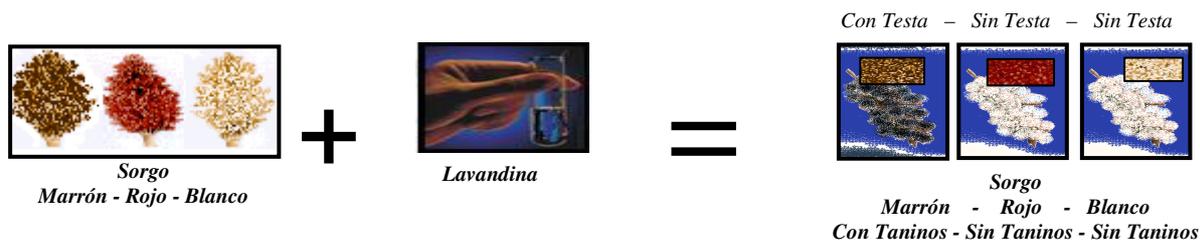
### CÓMO IDENTIFICAR UN SORGO CON TANINOS CONDENSADOS

Existen varios métodos de laboratorio cuantitativos, para detectar los taninos condensados o la presencia de granos con testa pigmentada, como el método de Folin Denis y el de la Vainillina, que demandan un buen tiempo de realización.

Pero existe una forma rápida, cualitativa, simple y segura: la " Prueba del Blanqueo con Cloro " que en inglés es denominada Chloro Bleach Test.

La prueba consiste en tomar una muestra de 15 gramos del sorgo en cuestión, a la cual, colocada en un recipiente ( puede ser un erlenmeyer, u otro envase que no sea de vidrio, la condición es que resista el calor ), se le agregan 15 gramos de OHK ( hidróxido de potasio ) y 70 ml de NaOCl ( hipoclorito de sodio ). Luego, todo el recipiente es calentado a baño maría durante 10 minutos, con agitado ocasional. Al final de este procedimiento, los granos que posean taninos condensados tomaran un color oscuro, y aquellos que no posean taninos condensados se aclararán hasta tomar un color blanco. De esto último deriva el nombre de la prueba.

Con certeza, el resultado se obtiene y es inequívoco. Los granos así tratados, se retiran del recipiente, se secan y se depositan sobre una superficie que permita realizar el conteo de los mismos. Así, para el caso que la muestra derive de una mezcla de sorgos, podrá saberse qué porcentaje de granos con taninos y sin taninos la misma posee.



### Referencias bibliográficas:

- Tannins and Phenols of Sorghum . D.H. Hahn, L.W. Rooney, C.F. Earp. Cereals Food World Dic. 1984  
Volúmen 29, N\*12
- Silaje de Grano Húmedo de Sorgo: Efecto del Contenido de Tanino y El Tratamiento con Urea en la Respuesta de Vacas Lecheras. Luis A. Romero, Eduardo A. Comerón, Oscar A. Bruno, Alejandro R. Castillo, Mónica C. Gagiotti. Técnicos del INTA Rafaela - Santa Fe - Argentina - 1987.
- Relación entre el contenido del grano de sorgo y su valor nutritivo en aves. Bonino, M. Boletín de divulgación técnica N\* 52 INTA EERA Pergamino - Argentina - 1981.