

USO DE TANINOS EN LA NUTRICIÓN DE RUMIANTES ACTUALIZACIÓN TÉCNICA

Alejandro R. Castillo¹, Rubén Barajas², Matías J. Aguerre³ y Pablo Lencioni⁴. 2013. IV° Congreso Argentino de Nutrición Animal CAENA 2013

1.-University of California, Cooperative Extension, Merced. CA. USA.

2-Universidad Autónoma de Sinaloa, Culiacán, Sinaloa, México.

3.-University of Wisconsin. Dairy Science Department. Madison-Wisconsin. USA.

4.-Silva Team Argentina.

www.produccion-animal.com.ar

Volver a: [Fisiología digestiva y manejo del alimento](#)

INTRODUCCIÓN

Los taninos se presentan en forma natural en la mayoría de los vegetales. En la dieta de los rumiantes se encuentran formando parte de distintos forrajes y concentrados, como henos de leguminosas, granos, ramoneo de hojas y frutos, etc. La naturaleza del efecto de los taninos sobre la nutrición y salud de los animales es variada, compleja y depende en gran medida de su consumo y del origen de los taninos, o sea, concentración en la dieta y de sus diferentes formas químicas o tipos de taninos.

Desde el punto de vista productivo, algunos de los efectos más estudiados son: mejoramiento en la utilización de las proteínas de la dieta, incremento de la eficiencia en la producción de carne, lana y leche, antioxidantes; como así también, mejora en la salud animal a través del control del meteorismo en rumen y los parásitos internos. Todos estos efectos han sido descriptos recientemente en dos importantes revisiones bibliográficas: Mueller-Harvey, I. (2006) y Waghorn, G (2008).

Estos trabajos hacen un detallado análisis de la diversidad de efectos provocados por los taninos y plantean importantes desafíos para el uso benéfico de los mismos, tanto en la nutrición como en la salud de animales monogástricos y policavitarios. También debemos mencionar la posible reducción de ciertos contaminantes ambientales (metano, óxido nitroso y amoníaco en la atmosfera, nitratos en agua subterránea, etc.), cuando los taninos son incorporados en la dieta de animales.

En los últimos años, se han realizados mas trabajos de investigación en establecimientos ganaderos comerciales y experimentos en diferentes universidades del mundo bajo condiciones totalmente controladas. El objetivo de esta presentación es discutir algunos de los resultados productivos del efecto de los taninos como aditivo en la dieta de ganado de carne y leche publicados recientemente como resúmenes de congresos y trabajos finales en revistas científicas.

TANINOS, DEFINICIÓN Y USOS EN GENERAL

A pesar de la variabilidad de su estructura química, los taninos pueden definirse de una manera simple, como compuestos vegetales polifenólicos solubles en agua no nitrogenados. Los polifenoles comprenden un amplio rango de sustancias con uno o más de un anillo aromático y grupos carboxilos y oxidrilos libres, con los cuales reaccionan entre ellos y con otros compuestos químicos (por ejemplo las proteínas). Entre los que podemos mencionar a modo de ejemplo, los flavonoides, antocianidinas, las ligninas, etc. En un intento para atribuirles efectos nutricionales, los taninos se clasificaron de acuerdo a sus características químicas en hidrolizables y condensados. Lo cual, de acuerdo a Mueller-Harvey (2006), no fue de mucha utilidad y provoco en algunos casos una considerable confusión.

Probablemente, uno de los primeros usos industriales de los taninos fue para la producción de cueros. La derivación de la palabra tanino del o al inglés *tanning*, se refiere originalmente al "curtido" de pieles para su posterior transformación en cueros. Durante el curtido los taninos ingresan a los tejidos y se acomplejan con las proteínas de la piel mediante diferentes reacciones químicas. El cuero tiene mayor resistencia física, flexibilidad, impermeabilidad y protección a posibles patógenos (hongos u otros parásitos) que la piel original. En la actualidad, existe una gran diversidad en el uso de taninos. Desde medicina y nutrición humana y animal a otros usos industriales, además de la producción de cueros.

USO DE TANINOS EN LA NUTRICIÓN DE RUMIANTES

Si bien existen numerosos trabajos científicos donde se evalúa los efectos de distintos tipos de taninos en la suplementación del ganado, los resultados han sido muy variables (positivos en algunos casos y negativos en otros), y dependen en gran medida del nivel de suplementación y del tipo de taninos (Muller-Harvey, 2006

y Waghorn, 2008). Esta es quizás, una de las razones por las cuales aún existe cierta confusión en el uso de taninos en la suplementación del ganado.

En recientes evaluaciones (datos no publicados), se observó la ventaja de la combinación o mezcla de extractos vegetales basados en taninos de diferentes orígenes en la suplementación de animales para engorde. Dichas mezclas fueron luego evaluadas en ensayos bajo condiciones controladas.

En el Cuadro 1 se presenta un resumen de los resultados obtenidos de ganancia de peso en ensayos realizados en la Universidad de Sinaloa, Méjico y la Universidad de California, EEUU usando mezclas de extractos de taninos (condensados e hidrolizables). Los resultados se presentan por año de publicación, tipo de tratamiento, dosis, y finalmente respuesta expresada en ganancia de peso promedio del control (sin tanino) y los animales que recibieron distintos niveles de extractos de taninos. La última columna representa la respuesta expresada en porcentaje de incremento de los tratamientos respecto a los controles o testigos sin tratamientos.

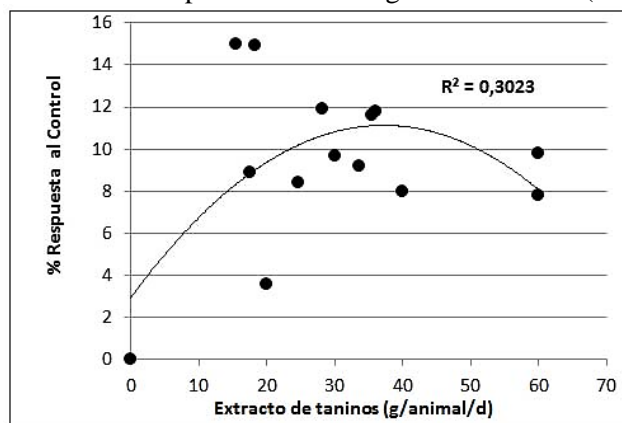
Cuadro 1. Resultados de ganancia de peso vivo en diferentes ensayos realizados en la Universidad Autónoma de Sinaloa, Méjico y la Universidad de California, EEUU y publicados en distintos congresos de Am. Soc. of Anim. Sci. (ASAS)

Año	Tratamientos	Dosis g/anima/d	Animal No.	GPV (g/animal/d)		Efecto	
				Control	ByPro	dif. %	P<
2010	ET ¹ + urea x 84-d, toritos	18.22	60	1326	1523	14.9	.01
2011	ET x 226-d, toros	28.14	40	1365	1527	11.9	.04
2011	ET x 68 -100-d ² , toros	30.00	60	1345	1476	9.7	.06
2012	ET x 56-d + sorgo alto tanino, toros	33.60	80	1972	2153	9.2	.05
2012	ET x 28-d parásitos, toritos	15.50	65	1191	1370	15.0	.07
2012	ET x 28-d urea sangre, toritos	36.00	30	1580	1767	11.8	.02
2013	ET x 84-d urea sangre, terneras	17.54	40	0.912	0.993	8.9	.01
2013	ET x 92-d + Cr orgánico ³ , toros	24.70	850	1359	1473	8.4	.02
2013	ET x 108-d + zilpaterol ⁴ , toros	35.50	80	1675	1870	11.6	.05
2013	ET x 84-d respuesta dosis ⁵ , novillos	20	96	1370	1420	3.6	.05
		40	96	1370	1480	8.0	.05
		60	96	1370	1500	9.5	.05
2013	TC, TH, ambos ⁶ x 84-d, novillos	60	96	1530	1650	7.8	.08

1. ET (extracto de taninos), mezcla de extractos vegetales basados en taninos de diferentes orígenes.
 2. Promedio T2 y T3, 68 y 100 d respectivamente.
 3. Cr orgánico no afecto la GPV, solo el efecto tanino fue significativo.
 4. ET + zilpaterol mejoro la GPV
 5. Efecto lineal significativo (novillos Holando)
 6. TC: taninos condensados; TH: taninos hidrolizables, Control vs. ambos (TC y TH). (novillos Holando)

Las respuestas van desde un 3.6 hasta casi un 15% de incremento, la media o la mediana (dependiendo del tipo de distribución) estaría en un 8-10% de incremento en la ganancia de peso, con niveles de suplementación de extractos de taninos de alrededor de 30-40 g por animal día. Lo cual puede observarse en la Figura 1. En dicha figura, el ajuste de los datos a través de la curva de respuesta explica un 30% de la relación entre ambas variables (ver Figura 1, R^2). La incorporación de nuevos datos o resultados de futuros ensayos de evaluación de extractos de taninos permitirán ir ajustando la curva para mejores estimaciones de respuesta, ya sea, en términos físicos y/o económicos.

Figura 1. Respuesta a la ganancia de peso vivo (como % respecto al tratamiento control) de extracto de taninos en la suplementación de ganado de carne (datos Cuadro 1)



Si bien en ganado de carne, aparentemente ha habido más actividad de evaluaciones de respuesta respecto a ganado lechero, es importante analizar los resultados logrados hasta el momento en la Universidad de Wisconsin EEUU con vacas lactando (Aguerre et al., 2010ab).

En el cuadro 2 se presenta un resumen de dichos resultados. La dosis usadas en este ensayo fueron mayores tanto en porcentaje como gramos por animal por día cuando se compara con los datos indicados en la Tabla 1 en ganado de carne. Si bien el contenido de proteína de la dieta en vacas lecheras es mayor que en animales para engorde, el menor nivel usado en la dieta de las vacas lecheras es 62% más alto que el mayor nivel usado en novillos, 97 vs. 60 gramos por día, respectivamente (ver cuadros 1 y 2).

Cuadro 2. Efecto del contenido de extracto de taninos en la dieta de vacas lactando (Universidad de Wisconsin, EEUU)

Variables	Tratamientos ¹ , taninos % de la dieta (gramos)				P<
	0.0 (0.0)	0.45 (97)	0.90 (217)	1.80 (427)	
Consumo, kg MS/d	25.6	24.3	24.1	23.7	0.07
Leche, KgLGC3.5%	40.7	40.8	39.8	39.8	ns
Eficiencia de Conversión	1.60	1.70	1.65	1.71	ns
Grasa % ²	3.60	3.62	3.56	3.54	ns
Proteína verdadera % ³	2.87	2.91	2.86	2.83	0.05

1. Seis vacas por tratamiento, 2 fistuladas de rumen, 24 en total, diseño experimental: cuadrado latino.
2. mejor relación de ácidos grasos saturados-insaturados
3. menor excreción de urea en orina y emisión de NH₃ en heces
ns = no significativo

En términos productivos, los principales resultados de este ensayo son un menor consumo de materia seca a incrementados niveles de extractos de taninos, lo cual se acompaña con una tendencia a una mayor eficiencia de conversión (no significativo); además de un mayor porcentaje de proteína en la leche. Resulta particularmente difícil incrementar el porcentaje de proteína en la leche en estudios típicos de nutrición con vacas lactando.

Considerando el diseño experimental usado en estos ensayos, donde todos los animales pasan por todos los tratamientos en distintos periodos con adaptaciones de 3 semanas a cada tratamiento, el incremento del porcentaje de la proteína en la leche es un resultado muy importante. El mismo, requiere de nuevos estudios con diferentes diseños experimentales, tipo "continuos", con mayor tiempo de evaluación de los tratamientos y menores niveles de suplementación de acuerdo a los resultados obtenidos en ganado de carne y a los niveles de proteína en la dieta de vacas en lactancia.

En estos ensayos también se observó una menor excreción de urea en la orina de los animales que recibieron taninos en las dietas. En ensayos posteriores (Powell et al. 2011ab), se mido una menor emisión de amonio de las heces y orina de animales que recibieron tanino cuando se aplicaron sobre el piso de los establos o cuando se aplicó al suelo. Esta reducción en la pérdida de nitrógeno en forma de amonio provee un beneficio ambiental y económico.

La posibilidad que todo o parte de la estructura química de algunos taninos sea absorbida en sangre, abre un nuevo panorama de estudios sobre el efecto de los taninos en el metabolismo intermedio de los rumiantes. En función de lo observado en ganancia de peso y considerando que en la mayoría de los ensayos indicados previamente la Proteína Metabolizable de la dieta no explica las diferencias en ganancias de peso a favor del extracto de taninos, existen hipótesis de una posible relación de los mismos con el sistema endocrino. Por otro lado, la menor excreción de urea en orina, menor volatilización de amoniaco en heces, y el mayor porcentaje de proteína en leche, está marcando una indudable mayor eficiencia de utilización de la proteína de la dieta (nitrógeno) en los animales.

Finalmente, un reciente trabajo publicado en el *Journal of Dairy Science* analizo el efecto de los taninos como antioxidantes en la dieta de vacas lecheras en transición a la lactancia (Liu. et al., 2013, *in-press*). Como es sabido, durante el periodo de transición (tres semanas antes y tres semanas después del parto) hay una mayor demanda metabólica, se incrementa el requerimiento de oxígeno y la producción de radicales libres. Cuando la producción de radicales libres excede la capacidad de producción de antioxidantes del organismo, se produce un efecto denominado "estrés oxidativo".

La suplementación durante este periodo con taninos (10 g animal día), mejoro significativamente la actividad de las enzimas antioxidantes en hígado y plasma en vacas en transición a la lactancia. En coincidencia con estudios realizados en otras especies, los autores concluyen que los taninos podrían aliviar el estrés oxidativo y las inflamaciones de la glándula mamaria en vacas lecheras. Estos resultados, sumados a los indicados previamente indican la importancia del uso de los taninos en la suplementación de vacas lecheras y la necesidad de continuar investigando este tema.

CONSIDERACIONES FINALES

En el pasado, debido a la diversidad de taninos existentes y diferencias en las evaluaciones realizadas, los resultados obtenidos fueron muy variables y dependientes de la fuente u origen de los taninos, tipo de animales, condiciones experimentales, etc... En la actualidad, se ha logrado una mayor consistencia en los resultados de respuesta a la suplementación con mezclas específicas de extractos de taninos. En este trabajo particularmente, se analiza un número de estudios recientes relacionados con ganado de carne y leche.

Los resultados en carne muestran una respuesta lineal positiva de la ganancia de peso a los extractos de taninos. La incorporación de futuros ensayos de evaluación permitirá ir ajustando la curva de respuesta en ganado de carne. Los resultados en leche son muy promisorios, principalmente por la diversidad de efectos positivos que se podrían lograr, no solo en términos de respuestas productivas, sino también salud animal y protección ambiental. Nuevos estudios con extractos de taninos incluyendo aspectos metabólicos permitirán mejorar aún más los conocimientos básicos sobre la relación dosis-respuesta animal.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- Aguerre, M. J., M. A. Wattiaux, M. C. Cappozolo, P. Lencioni and C. Cabral. 2010a. Effect of quebracho-chestnut tannin extracts at two dietary crude protein levels on performance and rumen fermentation of dairy cows. *J. Anim. Sci.* Vol. 88, E-Suppl. 2/*J. Dairy Sci.* Vol. 93, E-Suppl. 1: 445.
- Aguerre, M. J., M. A. Wattiaux, M. C. Cappozolo, P. Lencioni and C. Cabral. 2010b. Effect of quebracho-chestnut tannin extracts at two dietary crude protein levels on nitrogen partitioning in lactating dairy cows. *J. Anim. Sci.* Vol. 88, E-Suppl. 2/*J. Dairy Sci.* Vol. 93, E-Suppl. 1: 446.
- Barajas, R., B. J. Cervantes, A. Camacho, E.A. Velazquez, M.A. Espino, F. Juarez, L.R. Flores, and M. Verdugo. 2010. Condensed tannins supplementation on feedlot performance of growing bulls. *J. Anim. Sci.* Vol. 88 (E-Suppl.2):711.
- Barajas, R., B.J. Cervantes, A. Camacho, M. Verdugo, M.A. Espino, L.R. Flores, J.A. Romo, E.A. Velazquez, and J.J. Lomeli. 2011. Influence of addition of tannins-extract in low concentration of dietary dry matter on feedlot-performance of bulls. *J. Anim. Sci.* Vol. 89 (E-Suppl.1):615.
- Barajas, R., B.J. Cervantes, S.C. Arechiga, M.A. Espino, L.R. Flores, A. Camacho, and J.A. Romo. 2011. Effect of length feeding additional tannins-extract on feedlot-performance of finishing-bulls. *J. Anim. Sci.* Vol. 89 (E-Suppl.1):615.
- Barajas, R., B. J. Cervantes, M.A. Espino, A. Camacho, I. Enriquez, C. Barraza, L.R. Flores, J.J. Lomeli, and J.A. Romo. 2012. Influence of tannins extract supplementation on feedlot performance of receiving bull-calves naturally-infested with gastro intestinal parasites. *J. Anim. Sci.* Vol. 90 (Suppl. 3):261.
- Barajas, R., B. J. Cervantes, M.A. Espino, A. Camacho, M. Verdugo, L.R. Flores, S.C. Aréchiga, J.J. Lomeli, and J.A. Romo. 2012. Influence of tannins extract addition on feedlot-performance of bulls fed sorghum-based diets. *J. Anim. Sci.* Vol. 90 (Suppl. 3):372-373.
- Barajas, R., B. J. Cervantes, M.A. Espino, A. Camacho, M. Verdugo, L.R. Flores, J.J. Lomeli, and J.A. Romo. 2012. Effect of tannins extract supplementation on feedlot performance and plasma urea nitrogen of yearling bulls fed dry-ground corn-based diets containing corn-DDG and cane molasses. *J. Anim. Sci.* Vol. 90 (Suppl. 3):600.
- Barajas, R., B.J. Cervantes, M.A. Espino, A. Camacho, M. Verdugo, L.R. Flores, and J.A. Romo. 2013. Interaction of tannin extract and zilpaterol hydrochloride supplementation on feedlot performance of bulls. *J. Anim. Sci.* Vol. 91 (E-Suppl.2):8.
- Barajas, R., B.J. Cervantes, M.A. Espino, A. Camacho, M. Verdugo, L.R. Flores, and J.A. Romo. 2013. Interaction of tannin extract and zilpaterol hydrochloride supplementation on feedlot performance of bulls. *J. Anim. Sci.* Vol. 91 (E-Suppl.2):8.
- Liu, H.W., D.W. Zhou, and K. Li. 2013. Effects of chestnut tannins on performance and antioxidative status of transition dairy cows. *J. Dairy Sci.* 96 (in-press).
- Montoya, A., J. J. Bermudez, and R. Barajas. 2013. Influence of tannins extract and organic chromium supplementation on feedlot performance. *J. Anim. Sci.* Vol. 91 (E-Suppl.2):7-8.
- Muller-Harvey, I. 2006. Review: Unravelling the conundrum of tannins in animal nutrition and health. *J. Sci. Food Agric.* (86):2010-2037.
- Powell, J. M., M. J. Aguerre and M. A. Wattiaux. 2011a. Tannin extracts abate ammonia emissions from simulated dairy barn floors. *Journal of Environmental Quality* 40:907-914.
- Powell, J. M., M. J. Aguerre and M. A. Wattiaux. 2011b. Dietary crude protein and tannin impact dairy manure chemistry and ammonia emissions from incubated soils. *Journal of Environmental Quality* 40:1767-1774.
- Rivera, C., A. Plascencia, N. Torrentera, and R. Zinn. 2013. Effect of level and source of supplemental tannin on growth-performance of Holstein steers during the late finishing phase. *J. Anim. Sci.* Vol. 91 (E-Suppl.2):9.
- Waghorn, G. 2008. Beneficial and detrimental effects of dietary condensed tannins for sustainable sheep and goat production - Progress and Challenges. *Anim. Feed Sci. Technol.* (147):116-139.

Volver a: [Fisiología digestiva y manejo del alimento](#)