

# Evaluación del consumo y desempeño De corderos en engorda, alimentados Con una dieta adicionada con taninos

Alimentos

► ARTÍCULO ARBITRADO

## Evaluation of the consumption and performance of Fattening lambs, fed on a diet supplemented with tannins

JOSÉ ALFREDO VILLARREAL-BALDERRAMA<sup>1,2</sup>, JAVIER ANTILLÓN-RUIZ<sup>1</sup>, JUAN CARLOS  
ONTIVEROS-CHACÓN<sup>1</sup>, LEONARDO CARLOS VALDEZ<sup>1</sup> E HIPÓLITO HERNÁNDEZ-CANO<sup>1</sup>



### ► Resumen

Los taninos son compuestos fenólicos secundarios de elevado peso molecular presentes en la naturaleza. Se encuentran frecuentemente en frutas, árboles, especies forrajeras templadas y otras especies como sorgo y maíz utilizadas comúnmente en la alimentación del ganado. Recientemente se ha encontrado que la adición de los taninos a dietas de rumiantes favorece la baja fermentación ruminal de la proteína en la dieta, lo que mejoraría el comportamiento productivo en rumiantes. Así, el objetivo de este estudio fue determinar el efecto de la adición de taninos en la dieta de corderos en engorda para evaluar el comportamiento productivo. Se utilizaron 32 corderos, 16 machos y 16 hembras con un peso promedio inicial de  $23 \pm 0.167$  kg y  $20 \pm 0.188$  kg, respectivamente. Las unidades experimentales fueron asignadas a uno de los siguientes tratamientos: dieta basal machos (MT1), dieta basal hembras (HT1), dieta basal más 4 g de taninos/kg de alimento machos (MT2) y dieta basal más 4 g de taninos/kg de alimento hembras (HT2). Para el diseño del experimento se bloqueó por sexo y peso vivo para luego ser asignados al azar a uno de los grupos. Para el total de la prueba solo en los machos se observó que la ausencia de taninos en la dieta incrementó el consumo de materia seca ( $P < 0.05$ ; CMS) y la ganancia diaria de peso (GDP); en cuanto a la eficiencia alimenticia (EA) no hubo diferencias entre tratamientos. En general, la presencia de los taninos incidió negativamente en machos, pero no en hembras.

**Palabras clave:** taninos, corderos, prueba de comportamiento, ganancia diaria de peso.

▪ **Recibido:** Enero 8, 2017

### ► Abstract

Tannins are high molecular weight secondary phenolic compounds present in nature. Are frequently found in fruits, trees, temperate forages and other species such as sorghum and corn, commonly used in cattle feeding. Recently it has been found that the addition of tannins to bovine diets favors the low ruminal fermentation of the protein in the diet, which would improve the productive behavior in ruminants. Thus, the objective of this study was to determine the effect of the addition of tannins in the diet of lambs for fattening to evaluate the productive behavior. Were used 32 lambs, 16 males and 16 females with a mean initial weight of  $23 \pm 0.167$  kg and  $20 \pm 0.188$  kg, respectively. The experimental units were assigned to one of the following groups: male basal diet (MT1), female basal diet (HT1), male basal diet plus 4 g of tannins/kg of food (MT2) and female basal diet plus 4 g of tannins/kg of food (HT2). For the design of the experiment it was blocked by sex and live weight and then assigned to one of the groups. For the total of the test only in the males it was observed that the absence of tannins in the diet increased the consumption of dry matter and the daily weight gain (GDP); regarding dietary efficiency, there was no difference between treatments. In general, the presence of tannins had a negative effect on males but not on females.

**Keywords:** Tannins, lambs, behavior test, daily gain of weight.

<sup>1</sup>UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA. Facultad de Zootecnia y Ecología. Periférico Francisco R. Almada, Km 1 de la Carretera Chihuahua-Cuahtémoc. Chihuahua, Chih., México, 31031. Tel (614) 434-0303.

<sup>2</sup>Dirección electrónica del autor de correspondencia [jvillarreal@uach.mx](mailto:jvillarreal@uach.mx).

## Introducción

Si bien existen numerosos trabajos científicos donde se evalúan los efectos de distintos tipos de taninos en la suplementación del ganado, los resultados han sido muy variables y dependen en gran medida del nivel de suplementación y del tipo de taninos (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. Cousins *et al.* (1981) observaron que al ofrecer dietas con alto contenido de taninos no se redujo la GDP de cerdos en crecimiento al comparar con dietas sin taninos. Sin embargo, otros estudios no han reportado efectos positivos, al contrario, muestran efectos negativos relacionados con el consumo de taninos, donde se ha señalado principalmente la disminución en la ingestión voluntaria (Silanikove, 2000) y la digestibilidad del alimento (Hagerman y Butler, 1991). El objetivo de este estudio fue determinar el efecto de la adición de taninos en la dieta de corderos en engorda para evaluar el comportamiento productivo.

## Materiales y Métodos

El experimento se llevó a cabo en la unidad de investigación de ovinos de la Facultad de Zootecnia y Ecología de la Universidad Autónoma de Chihuahua. Se utilizaron 32 corderos híbridos (16 machos y 16 hembras) de las cruzas de Pelibuey con Dorper, con un peso promedio inicial para machos de  $23 \pm 0.167$  kg y para hembras de  $20 \pm 0.188$  kg, los cuales se alojaron de forma individual en corraletas de  $1.8\text{m}^2$ . Previo al inicio del experimento los animales fueron desparasitados con Ivermectina, a una dosis de 0.5ml por cada 25 kg de peso vivo (Sanfer, Animal Health, México).

Además, se vitaminaron con Synt-ADE a una dosis de 0.5 ml por animal (Pfizer, Animal Health, México) y se vacunaron con Bovac8 a una dosis de 2.5 ml por animal (MSD, Animal Health, México). Las unidades experimentales fueron bloqueadas por sexo y asignados al azar a uno de los siguientes tratamientos: dieta basal (T1) y dieta basal más 4g de taninos/kg de alimento (T2). La dieta basal ofrecida fue a base de maíz rolo (Cuadro1). Dentro de cada grupo de hembras y machos, los animales fueron bloqueados por peso para ser distribuidos en forma aleatoria dentro de cada uno de los tratamientos MT1, MT2, HT1 y HT2.

La prueba contempló un periodo de adaptación de 10 d y un periodo de engorda de 84 d. Se ofreció una dieta basal totalmente mezclada. La cantidad de alimento ofrecido fue ad libitum suministrado a las 08:00 y 14:00 h; los animales contaron con acceso a agua limpia y fresca las 24 h del día. Los pesajes de los animales se realizaron al inicio de la prueba y posteriormente cada 28 d hasta el final de la misma. Para ello, se utilizó una báscula electrónica (Gallager Group LTD, Smart Scale 500, Hamilton, New Zealand).

Para determinar el contenido de materia seca del alimento ofrecido y rechazado, se recolectaron muestras representativas semanalmente (AOAC, 1988). Para el cálculo de los cambios en la eficiencia energética se utilizó la estimación de consumo esperado (CMS, Kg), la cual se calcula a partir de la relación de

la energía requerida por el animal y la energía contenida en el alimento mediante la siguiente ecuación:

$$\text{CMS, kg/d} = (\text{EM/ENm}) + (\text{EG/ENg})$$

Donde EM (Energía Metabolizable, Mcal/d) =  $0.056 \cdot \text{PVV}^{0.75}$  (NRC, 1985), EG (Energía requerida para Ganancia, Mcal/d) =  $0.276 \cdot \text{GDP} \cdot \text{PVV}^{0.75}$  (NRC, 1985) y las expresiones ENm (Energía Neta requerida para Mantenimiento) y ENg (Energía Neta requerida para Ganancia) equivalen a 2.05 y 1.39 Mcal/kg, respectivamente (derivado de los valores de energía tabulares basados en la composición de la dieta experimental; NRC, 1985).

Para este experimento se ajustó un modelo que incluye los efectos de género, tratamiento y peso inicial como covariables, analizados con PROC MIXED de SAS (2002), en un diseño completamente al azar con arreglo factorial.

Cuadro 1. Porcentaje de los ingredientes que formaron la dieta basal

| Ingrediente         | % MS     |
|---------------------|----------|
| Pasta de Soya       | 4.00000  |
| Heno de Alfalfa     | 15.00000 |
| Aceite vegetal      | 3.00000  |
| Melaza de caña      | 5.00000  |
| Maíz hojueado       | 70.57000 |
| Carbonato de Calcio | 1.14000  |
| Sulfato de Magnesio | 0.01100  |
| Oxido de magnesio   | 0.16500  |
| Rumensin 200        | 0.01210  |
| Sal                 | 0.30000  |
| Urea                | 0.80000  |
| Selenita de Sodio   | 0.00024  |
| Oxido de Zinc       | 0.00395  |

## Resultados y Discusión

**Consumo diario de alimento.** Para el primer periodo (1-28d) no se encontraron diferencias en el consumo de los corderos machos del MT1 y MT2; caso contrario para las hembras, donde el consumo de materia seca fue mayor ( $P<0.05$ ) para las del HT2 que para aquellas del HT1. Para el segundo periodo (29-56 d) no se encontró diferencia estadística entre tratamientos. Sin embargo, en total de la prueba se observó (Figura 1) que para el MT1 la ausencia de taninos en la dieta incremento el consumo de alimento ( $P<0.05$ ). Debido a lo anterior, se concuerda con lo encontrado en diversos estudios (Waghorn y Shelton, 1995; Barry et al., 1986) donde observaron que el consumo de materia seca en ovinos se redujo cuando las cantidades de taninos condensados e ingeridos fueron mayores a 55g/kg de materia seca. Por debajo de esas cantidades no se observó una afectación en la ingesta voluntaria (Barry y Manley, 1984; Barry y Manley, 1986). Para el último periodo (57-84 d) el tratamiento MT1 fue superior al MT2 ( $P<0.05$ ), mientras que en las hembras no se encontró diferencia estadística. Lo anterior indica un efecto astringente de los taninos, el cual provoca una disminución en el consumo (Lee et al., 1992).

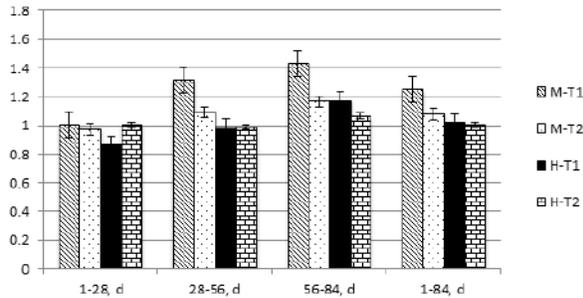


Figura 1. Consumo diario de alimento (base seca).

**Ganancia diaria de peso.** En el primero periodo se observó que la presencia de taninos tuvo un efecto positivo para el HT2 ( $P<0.05$ ; Figura 2). En un estudio conducido por Priolo et al. (2007) se encontraron resultados similares donde se obtuvo un mayor GDP en el grupo de hembras al que se ofreció una dieta alta en taninos. Por parte, Ayala (2013) encontró un incremento en la GDP de machos alimentados con una dieta que incluyó 2.5% de taninos.

Para el segundo periodo de la prueba no se encontró diferencia significativa entre tratamientos. Sin embargo, durante el tercer periodo el tratamiento MT1 fue superior ( $P<0.05$ ) al MT2. En el total de la prueba se observó que el tratamiento MT1 fue superior ( $P<0.05$ ) al resto de los tratamientos para

la GDP. Los tratamientos con taninos (HT2 y MT2) tuvieron una menor GDP durante el transcurso de la prueba. Dichos resultados son similares a lo encontrado por Abdelrahim et al. (2012) donde concluyen que los taninos en la dieta tienen un efecto negativo al ofrecerlo tanto a machos como a hembras.

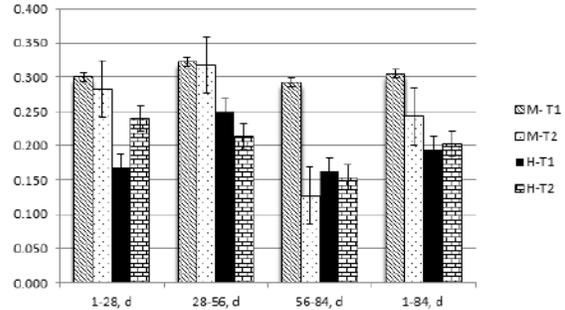


Figura 2. Ganancia diaria de peso.

**Eficiencia alimenticia.** En los machos no se observaron diferencias entre tratamientos durante el periodo 1 y 2 de la prueba, sin embargo, durante el tercer periodo se obtuvo una mayor eficiencia alimenticia en el MT1 ( $P<0.05$ ; Figura 3). Algo similar fue encontrado por Priolo et al. (2007), así como por Abdrahim et al. (2012) donde observaron que la ausencia de taninos en las dietas de machos ovinos aumenta la EA. Sin embargo, en otro estudio (Ayala, 2013) se observó que en la dieta adicionada con 2.5% de taninos se obtuvieron los mayores resultados. Algo similar fue observado por Krueger et al. (2010). Donde la mayor eficiencia alimenticia se obtuvo en la dieta adicionada con taninos para la alimentación de novillos. Esto último coincide con lo obtenido durante el primer periodo, donde se observó una mayor EA ( $P<0.05$ ) para el tratamiento HT2.

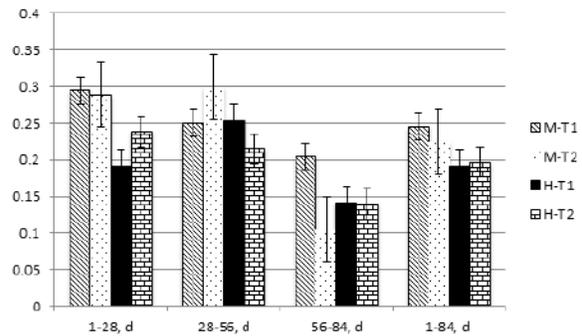


Figura 3. Eficiencia alimenticia.

## Conclusiones

La presencia de taninos en la dieta afectó negativamente el CMS en los machos pero no en las hembras. Se obtuvo una menor GDP en machos que consumieron taninos que en el grupo control, no encontrándose diferencias entre tratamientos para hembras. Para la eficiencia alimentaria no se encontró diferencia estadística entre tratamientos.

## Literatura Citada

ABDELRAHIM, G.M., Khatiwada, J., Rankins, D., Gurung, N. y Gueye, A. 2012. Influence of feeding peanut skin on performance of gulf coast ewe lambs. *Journal of animal research and technology* 1:20-24.

Ayala, M.M.A. 2013. Inclusión de taninos en la dieta de ovinos en finalización: Respuesta en la calidad de la carne. Instituto de enseñanza e investigación en ciencias agrícolas. Montecillo. Texcoco, Estado de México.

AOAC. 2000. Official Methods of Analysis (17 th ed.). Association of Official Analytical Chemists. Gaithersburg, MD, USA. 2200 pp.

BARRY, T. N. 1984. The role of condensed tannins in the nutritional value of Lotus Pedunculatus for sheep. Quantitative digestion of carbohydrates and proteins. *British Journal of Nutrition* 51:493-504.

BARRY, T.N. 1986. Interrelationship between the concentrations of total condensed tannins, free condensed tannins and lignin in Lotus spp., their possible consequences in ruminal nutrition. *Journal of the science of food and agriculture* 37:248-254.

COUSINS, B. W., Tanksley, T.D. Jr. Knabe, D.A., Zebrowska, T. 1981. Nutrient digestibility and performance of pigs fed sorghum varying in tannin concentration. *J. Anim. Sci.* 53(6):1524-1537.

HAGERMAN, A. E., Butler, L.G. 1991. In *Herbivores: Their Interactions with Secondary Plant Metabolites* (2nd edition) Volume

I; The Chemical Participants, Rosenthal, G.A. and Berenbaum, M.R., Eds. Academic Press: New York, pp. 355-388.

KRUEGER, W.K., Gutiérrez, B. H., Cartens, G.E. Min, B. R., Pinchak, W. E., Gómez, R. R., Anderson, R. C., Krueger, N.A. and Forbes, T. D. A. 2010. Effects of dietary tannin source on performance, feed efficiency, ruminal fermentation, and carcass and non-carcass traits in steers fed a high-grain diet. *Animal feed science and technology* 159:1-9.

LARRAÍN, R.E., Schaefer, D. M., Arp, S.C., Claus J. R. and Reed, J. D. 2009. Feedlot performance, carcass characteristics, and beef sensory attributes Finishing steers with diets based on corn, high tannin sorghum, or a mix of both. *J. Anim. Science* 87:2089-2095.

LEE, J., P. M. Sinclair, B. R. and Treolar, B. P. 1992. The effect of condensed tannin containing diets on whole body amino acid utilization in Romney sheep: consequences on wool growth. *Proceedings of the New Zealand Society of animal Production* 52:243-245.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. 2000. Nutrient Requirements of Dairy Cattle. 7th rev. ed. Natl. Acad. Sci., Washington, D.C.

PRIOLO, A. and Vasta, V. 2007. Effects of tannin-containing diets on small ruminant meat quality. *Journal Animal Science* 6:527-530.

SAS, 2002. User guide: Statics, version 6,4<sup>th</sup> edition. SAS Inst., Inc., Cary, N.C.

SILANIKOVE, N. 2000. The physiological basis of adaptation in goats to harsh environments. *Small ruminant research* 35:181,193.

WAGHORN, G.C and Shelton, I.D. 2008. Effect of condensed tannins in Lotus Pedunculatus value of ryegrass (Lolium perenne) fed to sheep. *Journal of Agriculture Science, Cambridge* 125:291:297.

Este artículo es citado así:

Villarreal-Balderrama, J. A., J. Antillón-Ruiz, J. C. Ontiveros-Chacón, L. Carlos-Valdez e H. Hernández-Cano, 2017. Evaluación del consumo y desempeño de corderos en engorda alimentados con una dieta adicionada con taninos. *Tecnociencia Chihuahua* 11 (1): 8-12.

## ► Resumen curricular del autor y coautores

**JOSÉ ALFREDO VILLARREAL BALDERRAMA.** Terminó su licenciatura en 2006, año en el que fue otorgado el título de Ingeniero zootecnista en sistemas de producción por la Facultad de Zootecnia y Ecología de la Universidad Autónoma de Chihuahua (UACH). Realizó su posgrado en Baja California, donde obtuvo el Grado de Maestro en Ciencias en el área de Sistemas de Producción Animal en 2012 por la Universidad Autónoma de Baja California. En el 2010 Realizó una estancia en la Universidad de Davis California, E. U. Labora en la Facultad de Zootecnia de la UACH y posee la categoría de Académico asociado C. Su área de especialización es la nutrición animal enfocado a rumiantes. Ha dirigido 2 tesis de licenciatura. Es autor de 2 artículos científicos.

**JAVIER ANTILLÓN RUIZ.** Obtuvo el título de Ingeniero Zootecnista en Sistemas de Producción en el 2008 y el grado de Maestría en Ciencias en el área de Reproducción y Genética Animal en el 2012 en la Facultad de Zootecnia y Ecología de la Universidad Autónoma de Chihuahua. Desde el 2010 labora en esta Facultad y su área de especialización es la producción in vitro de embriones. Es autor y coautor de cuatro artículos científicos y tres ponencias en congreso. Del año 2015 a la fecha, colabora como asesor del centro de biotecnologías y reproductivas de la Unión Ganadera Regional de Chihuahua.

**JUAN CARLOS ONTIVEROS CHACÓN.** Terminó su licenciatura en 2006, año en que fue otorgado el título de Ingeniero Zootecnista en Sistemas de Producción en la Universidad Autónoma de Chihuahua (UACH). Realizó su posgrado en Nuevo León, donde obtuvo el grado de maestro en Ciencias Forestales área mayor manejo de fauna silvestre en 2010 por la Universidad Autónoma de Nuevo León. Labora en la facultad de Zootecnia y Ecología de la UACH y posee la categoría de Académico Asociado C. Su área de especialización es el manejo de fauna silvestre y ganado de carne, ha colaborado en la elaboración de por lo menos 5 artículos, ha participado en dos conferencias, ha participado en la coordinación de la carrera de Ingeniero Zootecnista en sistemas de producción, y como coordinador CEITT.

**LEONARDO CARLOS VALDEZ.** Terminó su licenciatura en 1995, año en que le fue otorgado el título de Médico Veterinario Zootecnista por la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma de Zacatecas (UAZ). Realizó su posgrado en Chihuahua, donde obtuvo el grado de Maestro en Ciencias en Producción Animal en 1998 por la Universidad Autónoma de Chihuahua y el grado de Philosophy Doctor en el área de nutrición animal en 2009 por Oklahoma State University. Desde 1998 labora en la Facultad de Zootecnia de la UACH y posee la categoría de Académico titular C. Su área de especialización es la nutrición y reproducción de ovinos. Ha participado con más de 20 trabajos de investigación en congresos nacionales y con más de 15 trabajos científicos en reuniones internacionales como autor principal y coautor. Cuenta con 5 participaciones como miembro de comités de congresos nacionales e internacionales. Ha dirigido 4 proyectos de investigación financiados por fuentes externas. Tiene más de 12 publicaciones científicas en revistas arbitradas y memorias en extenso en congresos internacionales y nacionales.

**HIPÓLITO HERNÁNDEZ CANO.** Obtuvo el título de Ingeniero Zootecnista en 1991 y el grado de Maestro en Ciencias en el área de Reproducción y Genética Animal en 1995 en la Facultad de Zootecnia y Ecología de la Universidad Autónoma de Chihuahua. Desde el 2009 labora en esta Facultad primero como Técnico académico y desde el 2015 como Académico de Tiempo Completo. Técnico de la Asociación Charoláis Herd Book de México de 2003 a la fecha. Presidente del Comité Técnico de la Asociación Angus Mexicana AC desde Octubre 2011 a la fecha. Brinda asesoría en el área Reproductiva y es técnico en diagnóstico de preñez, sincronización de estos e Inseminación Artificial a tiempo fijos, en diferentes ranchos ganaderos del Estado de Chihuahua. Desde el año 2015 colabora como asesor del Centro de Biotecnología y reproducción de la Unión Ganadera Regional de Chihuahua.

DOI: <https://doi.org/10.54167/tch.v11i1.164>