

# EVALUACIÓN DE LA INCLUSIÓN DE TANINOS EN LA DIETA DE NOVILLOS ENGORDADOS A CORRAL. EFICIENCIA PRODUCTIVA

Residente: Barrios, Mauricio Martín, Tutor externo: Toffaletti, José Rodolfo, Tutor interno: Yañez, Enrique. 2018. EEA INTA El Colorado, Formosa.

[www.produccion-animal.com.ar](http://www.produccion-animal.com.ar)

Volver a: [Feedlot](#)

## RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue evaluar mediante mediciones, registros y análisis de datos, la eficiencia productiva de novillitos ( $213 \pm 28$  kg PV1 y 18 meses de edad) y novillos ( $283 \pm 28$  kg PV y 24 meses de edad) en terminación, ante la inclusión de taninos en la dieta. El ensayo se realizó en la EEA INTA El Colorado Formosa, ubicado sobre la avenida Carlos Pellegrini s/n acceso Sur. La actividad duró 103 días (desde el 22 de julio al 2 de noviembre de 2017), donde se realizó un pesaje inicial; un acostumbramiento al alimento de 21 días; luego un período de engorde de 89 días. Para ello se utilizaron 35 novillos cruza Criollos (en su mayoría), cruza Holando y cruza Brangus y Braford. Los tratamientos tuvieron en cuenta el factor peso (novillitos y novillos) y el factor dieta (con monensina (T0) o con monensina y taninos (T1)) separando a los animales en 4 potreros diferentes de 9 animales cada uno (excepto un lote con 8 animales), determinando un diseño experimental con arreglo factorial  $2 \times 2$ . La dieta fue de formulación simple con solo dos componentes: grano de maíz entero en una proporción del 90%, y un concentrado proteico comercial con el agregado de monensina (T0) o con el agregado de monensina y taninos (T1) en una proporción del 10% en base fresca, y tuvo la siguiente calidad nutricional: MS: 87%; proteína bruta: 11%. Se midió el aumento diario de peso vivo (ADPV), consumo de materia seca (CMS), eficiencia de conversión alimenticia (ECA), espesor de grasa dorsal (EGD) y área de ojo de bife (AOB). Los resultados obtenidos demostraron que hubo diferencias significativas entre tratamientos ( $p > 0,05$ ) en la tasa de ADPV para el factor dieta (1,477 kg/día para el tratamiento T1, y 1,262 kg/día para el tratamiento T0). No se hallaron diferencias significativas en CMS (7,79 y 8,59 kg alimento/animal/día para animales con el tratamiento T1; y de 6,93 y 8,11 kg alimento/animal/día para los animales con el tratamiento T0). El IECA (índice de eficiencia de conversión alimenticia) no mostró diferencias significativas entre los factores de los tratamientos ( $5,42 \pm 0,74$  y  $5,83 \pm 0,76$  kg para animales con el tratamiento T1; y de  $6,24 \pm 3,63$  y  $6,75 \pm 1,40$  kg para los animales con el tratamiento T0). La tasa de engrasamiento no mostró diferencias significativas entre tratamientos. Se concluye que la inclusión de taninos tuvo mayores efectos en mediciones de aumento diario de peso vivo teniendo en cuenta el factor dieta, permitiendo obtener ganancias diarias de peso 17% superior con respecto a los animales que fueron alimentados sólo con monensina (T0). La tasa de área de ojo de bife fue significativamente mayor ( $P < 0,05$ ) para T1 sobre T0, lo que explica el efecto de los taninos sobre la proteína dietaria. Es necesario continuar con el estudio del aditivo en cuestión para poder determinar otras variables que puedan afectar las mediciones realizadas.

## INTRODUCCIÓN

La ganadería bovina de base pastoril está expuesta a la variación estacional e interanual de la oferta forrajera (Burges y Romera, 2007). Para sobrellevar esta variabilidad que afecta la productividad física y económica de los sistemas ganaderos se puede incorporar la terminación a corral como una herramienta útil de los mismos.

Si bien en ganadería las tecnologías de alto impacto están ligadas a bienes no comerciales, tales como el conocimiento aplicado y el gerenciamiento (Canosa, 2003), un estudio de la problemática estacional de los sistemas pastoriles mostró la relevancia e impacto del uso de granos en la productividad de las empresas ganaderas (Beretta y Simeone, 2013). En base a esto y teniendo en cuenta que los granos de cereales son accesibles en la región (Este de la provincia de Formosa), se consideró factible la terminación en base a este tipo de insumo.

El nutriente más difícil de conseguir es el proteico, por lo cual se consideró usar concentrados proteicos comerciales que además de su aporte nutricional (proteínas, minerales e ionóforo), simplifica la mezcla, solo incluyendo dos componentes en la misma.

Los taninos son compuestos polifenólicos que se presentan en forma natural en la corteza de árboles, hojas, semillas y raíces de los vegetales en general, tienen un rango de peso molecular de 500 a 20000 D (Haslam, 1981).

La utilización de taninos en la alimentación de rumiantes ha cobrado interés ya que por ser aditivos naturales no presentan restricciones en su utilización como si lo tiene por ejemplo la monensina (Selje et al., 2007). Según Waghorn (2008) la utilización de taninos concentrados en rumiantes serviría para una menor emisión de gases de

efecto invernadero, especialmente metano y minimizaría la contaminación por nitrógeno al hacer más eficiente el uso de este nutriente.

Existen antecedentes sobre la utilización de taninos condensados (TC) como modificadores de la fermentación ruminal. Pasinato et. al. (2009) utilizaron dosis de taninos de quebracho de hasta un 1% y determinaron una disminución de la fracción rápidamente disponible de la MS y la PB en forrajes frescos (alfalfa y verdes invernales).

Pordomingo et al. (2003 y 2010) y Volpi Lagreca et al. (2011) verificaron una respuesta productiva positiva al agregado de TC de quebracho (5gr/kg MS y 10 gr/kg MS) en animales a corral alimentados con dietas de elevada concentración energética. La respuesta a la adición de taninos está asociada no sólo a la dosis sino también al tipo de tanino utilizado (condensados, hidrolizables o mezcla de ambos).

La presencia de niveles moderados de taninos condensados (5 a 10 gr/kg de MS) en el rumen podría estar relacionada con la protección de la proteína dietética contra la degradación ruminal, y de esta manera aumentaría el flujo de proteína a intestino (Min et al., 2003).

Se ha observado que la incorporación en concentraciones por debajo de 50 g de taninos condensados (10-40 g/kg MS) optimiza la digestibilidad de los alimentos en rumiantes, a consecuencia de una disminución de la degradación proteica en el rumen, que acarrea un aumento del flujo de aminoácidos disponibles de ser absorbidos en el intestino delgado (Waghorn et al., 1987; Barry y Blaney, 1987; Schwab, 1995; Barry y McNabb, 1999).

Los taninos podrían modular la hidrólisis ruminal del almidón al reducir la degradación de la matriz proteica que rodea los gránulos de almidón. Esto podría reducir la ocurrencia de desórdenes metabólicos en rumiantes que consumen dietas con alta concentración de granos (Martínez et al., 2005, 2006). Se sabe que algunas leguminosas tienen cierto contenido de taninos condensados, los que permiten en cierta medida atenuar los efectos del timpanismo (Mangan, 1988; Jean-Blain, 1998; Aerts et al., 1999; Barry y McNabb, 1999; McMahan et al., 2000).

Por otro lado, se ha observado que los taninos condensados poseen una correlación lineal y positiva con la hormona de crecimiento, (Barry et al., 1986).

Barajas Cruz et al., (2010) utilizaron dietas isoenergéticas e isoproteicas pero una de ellas con taninos y obtuvieron como resultado un mayor peso final (+6%  $P<0.01$ ), mayor ganancia total de peso (+14%  $P<0.01$ ), y mayor ganancia diaria de peso (+13.5  $P<0.01$ ) en toros en crecimiento.

Es necesario avanzar en el estudio sobre el uso de este aditivo para determinar si este efecto en rumen se traduce en un mayor aporte de proteína metabolizable en los animales y por consiguiente en una mayor respuesta animal (Pasinato et. al. 2009).

## OBJETIVOS

### Objetivo general:

- ◆ Evaluar la eficiencia productiva de novillitos y novillos en terminación debido a la inclusión de taninos en la dieta.

### Objetivo particular:

- ◆ Evaluar el ADPV, tasa de engrasamiento (TE), tasa de área de ojo de bife (TAOB) y la eficiencia de conversión alimenticia (PV producido en kg/alimento consumido en toneladas); de novillos por la inclusión de taninos en la dieta.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Sitio y período experimental

La experiencia se llevó a cabo en la EEA INTA El Colorado, ubicada en la región sudeste de la provincia de Formosa. El clima de la región es subtropical húmedo, la precipitación media anual se encuentra entre los 1100-1150 mm y la temperatura media anual oscila entre los 21 y 23°C. Se caracterizaron las condiciones climáticas del año de estudio utilizando los datos registrados por el observatorio meteorológico de la EEA El Colorado, Formosa.

El ensayo tuvo una duración de 103 días.

Se utilizaron 4 potreros existentes de 1 a 1.8 ha de superficie, cada uno contó con su comedero (lineal) y en el caso de la aguada fue compartida cada dos potreros. Cada potrero posee pasturas (*Dichanthium* sp. en mayor proporción, *Paspalum atratum*, *Vicia* sp.) de las cuales se calculó disponibilidad inicial y final con el objetivo de estimar cuánto afectaría en el consumo de materia seca y teniendo en cuenta también registros anteriores de la EEA.

### Animales

Se utilizaron 18 novillitos de  $213 \pm 28$  kg de peso vivo y alrededor de 18 meses de edad y 17 novillos de  $283 \pm 28$  kg de peso vivo de 24 meses de edad, aproximadamente, cruza Criollos (en su mayoría), cruza Holando y cruza Brangus y Braford (Fig. 1). Los mismos provinieron del campo anexo a la EEA INTA El Colorado situado en Bartolomé de las Casas (Formosa) y al llegar tuvieron una recría sobre pasturas megatérmicas.

Los animales se clasificaron en 4 grupos teniendo en cuenta su PV (novillitos y novillos) y la dieta (con o sin taninos) para ser asignados a los 4 potreros al azar. Se tomó muestras de materia fecal antes de comenzar el ensayo para determinar huevos por gramo (hpg), se realizó sanidad completa (antiparasitario en caso de ser necesario, Cobre-Zinc, vacunas respiratorias (Rinotraqueitis Infecciosa Bovina, Diarrea Viral Bovina, Virus Sincial Bovino) y de carbunco. Además, se tomaron muestras cada 21 días para determinar nuevamente hpg en el momento de las pesadas.



### Tratamiento

Los tratamientos fueron dos que surgieron de un diseño aleatorizado con arreglo factorial 2 x 2. El factor peso de inicio del engorde con dos niveles; novillitos y novillos; y el factor dieta con 2 niveles: con inclusión de taninos (T1) y sin inclusión de taninos (T0) (Fig. 3).

Las dietas consistieron en grano de maíz entero más un concentrado proteico peleteado comercial con monensina y grano de maíz entero más núcleo comercial con monensina y taninos.

La dieta se suministró en forma diaria (SD), una vez por día entre las 8 y 8:30 a.m.

El acostumbramiento al alimento tuvo una duración de 21 días, suministrándose inicialmente al 0.5% del peso vivo y con aumentos del 0.5% del peso vivo cada 3 a 4 días. Posteriormente la cantidad a administrar fue ad libitum y se siguieron tres reglas de decisión:

1. Si el remanente del comedero, antes del suministro de la mañana, era superior a 1 kg MS de ración, se reducía la misma 5-10%. Si al tercer día persistía esta situación, se volvía a reducir el suministro otro 5-10%.
2. Si el remanente en los comederos era menor a 1 kg MS de ración, se mantenía la cantidad suministrada el día anterior.
3. Si no existía remanente, se aumentaba el suministro 5-10% y, si al tercer día persistía esta situación, la ración se incrementaba otro 5-10%.

En los tratamientos se utilizaron comederos lineales, de lona y de chapa contruidos de contenedores de aceite de 200 litros de capacidad (Fig. 2)



### Alimentación

La dieta estuvo constituida por 90% de grano de maíz entero y 10% de un concentrado proteico comercial con minerales y monensina(NM), por un lado, o monensina y taninos (NMT, ByPro®) por otro lado (Fig. 4). En la tabla 1 se detalla el esquema de alimentación durante el acostumbramiento.

**Tabla 1. Esquema de alimentación en el período de acostumbramiento.**

Días de Acostumbramiento	%PV del suministro
1-4	0.5%
4-7	1%
7-10	1.5%
10-13	2%
13-21	2.5%

PV: peso vivo

### Composición nutricional de los componentes de la dieta

**Tabla 2. Composición centesimal según prospecto del concentrado proteico con ionóforo.**

Humedad (máximo)	13%	Calcio (mín-máx)	5,5-7%
Proteína bruta (mínimo)	46%	Fósforo (mín-máx)	0,30-0,80%
Energía metabolizable (mín)	2,0Mcal EM/kg	Cenizas (máx)	35%
Fibra (máximo)	7%	Tanino	No contiene
Grasa (mínimo)	2%	Ionóforo*	Contiene

\*El ionóforo contenido en el concentrado es monensina (330 mg).

**Tabla 3. Composición centesimal según prospecto del concentrado proteico con ionóforo y taninos.**

Humedad (máximo)	13%	Calcio (mín-máx)	6-8%
Proteína bruta (mínimo)	46%	Fósforo (mín-máx)	0,30-0,50%
Energía metabolizable (mín)	1,75 Mcal EM/kg	Cenizas (máx)	30%
Fibra (máximo)	7%	Taninos	4%
Grasa (mínimo)	1,5%	Ionóforo*	Contiene

\*El ionóforo contenido en el concentrado es monensina (330 mg).



**Figura 4. Izquierda concentrado proteico con monensina y taninos; derecha concentrado proteico con monensina.**

## Mediciones en los animales

### Consumo

Se determinó diariamente el remanente de alimento en los comederos para así poder ajustar la ración según las reglas de decisión mencionadas previamente.

### Peso vivo

Los animales se pesaron individualmente cada 21 días con balanza mecánica Latorre® (Fig. 5) a la mañana antes de suministrar la ración diaria.



Figura 5. Balanza individual Latorre®.

### Espesor de grasa dorsal (mm) y área de ojo de bife (cm<sup>2</sup>)



Figura 6. Ecógrafo Esaote® One Vet, y transductor lineal de 3,5 Mhz con el adaptador.

El espesor de grasa dorsal (EGD) y área de ojo de bife (AOB) fueron evaluados al día 21 (momento en que termina el acostumbramiento y comienza el engorde propiamente dicho), cada 21 días (aproximadamente) y al finalizar el ensayo (Fig. 8), realizándose esta actividad junto con los pesajes. Se determinó en forma individual entre la 12<sup>a</sup> y 13<sup>a</sup> costilla sobre el área de la sección transversal del músculo Longissimus dorsi a nivel del espacio intercostal (Fig. 7). Se utilizó un ecógrafo (Esaote® One Vet) con transductor lineal de 3,5 Mhz de 18 mm de largo con su adaptador o standoff (Fig. 6) y se empleó aceite vegetal comestible comercial como agente acoplante.



Figura 7. Lugar de apoyo del transductor entre 12° y 13° costilla.

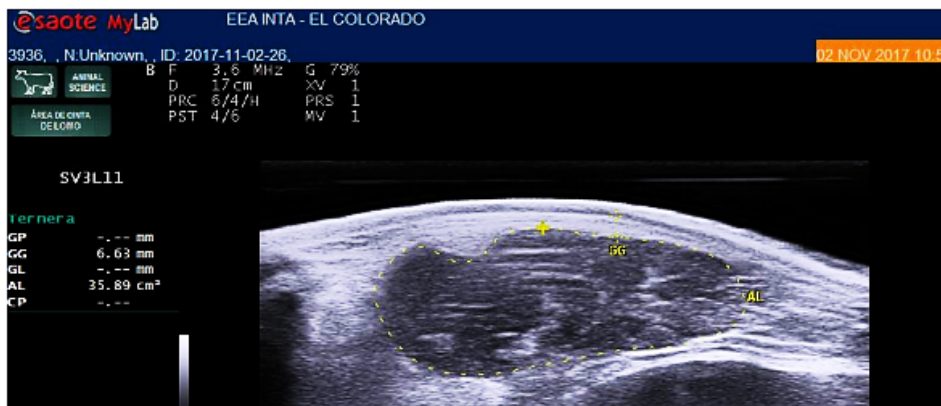


Figura 8. Medición de área de ojo de bife(AL) y espesor de grasa dorsal (GG).

**Condición corporal (CC)**

Teniendo en cuenta la escala del 1-5 descrita por Lowman (1976), Van Niekerl y Louw (1982) se tomarán mediciones visuales como lo establece la siguiente tabla.

Tabla 5. Grados de condición corporal escala de 1 al 5 (Lowman 1976; Van Nickerl y Louw 1980).

Áreas	CC	1	2	3	4	5
Lomo						
Apófisis espinosas		Muy prominentes al tacto.	Palpables, pero no tan prominentes.	No son visibles pero pueden palpase.	Bien cubiertas.	Apariencia redondeada por grandes áreas de tejido graso.
Apófisis transversas		Fácilmente palpables.	Fácilmente palpables.	Bien cubiertas pero pueden pellizcarse.	Sólo palpadas bajo presión.	
Huesos de la cadera		Muy prominentes	Prominentes pero algo cubiertos.	Visibles, no prominentes, bien cubiertos.	No visibles y bien cubiertos.	No visibles y muy bien cubiertos.
Base de la cola		Muy hundidas.	No son huecas.	Ligeramente redondeadas.	Área redondeada por tejido graso a los lados de la cola que se mueve al caminar.	Polizones a ambos lados de la cola.
Áreas anexas		Prominentes	Visibles pero no prominentes.	Cavidades a los lados de la cola han desaparecido. Tejido graso visible.		
Estructuras óseas						
Costillas		Prominentes, pueden palpase individualmente	Ligeramente prominentes, pueden palpase individualmente.	Individualmente distinguidas. Tejido graso palpable.	Difícil de separa. Los flancos tienen aspecto esponjoso.	No palpables, flancos muy esponjosos.
Estado general		Emaciado	Delgado, pero no saludable.	Condición media.	Ligeramente gordo. Tejidos grasos se mueven al caminar.	Muy gordo, marcha ondulante
Cada grado equivale aproximadamente a unos 50-70 kg. Dependiendo del tamaño del animal.						

**Variables calculadas para estimar eficiencia productiva**

- ◆ ADPV (kg/día) = regresión del peso vivo (kg) en el tiempo (días)
- ◆ TE total (mm/mes) = regresión del espesor de grasa dorsal (mm) en el tiempo (días).
- ◆ Eficiencia de conversión alimenticia (ECA, kg PV/kg MS) = PV producido (kg)/MS consumida (Tn).  
Para el análisis de datos como ADPV, TE total y ECA se utilizó un programa estadístico (R®).

**RESULTADOS Y DISCUSIÓN****CONSUMO**

El consumo no se analizó estadísticamente al no contar con repeticiones, pero los resultados fueron los siguientes:

**Tabla 6.** Valores del consumo expresados en kg/animal/día, entre tratamientos.

	Novillitos	Novillos
Con tanino	7,79	8,59
Sin tanino	6,93	8,11

**Tabla 7.** Valores de consumo expresado en porcentaje del peso vivo (%).

	Novillitos	Novillos
Con tanino	2,8	2,4
Sin tanino	2,5	2,3

Error estándar de la media (SE)= 0.10302.

Pordomingo et al. (2003) indicaron en estudios similares que el consumo de materia seca (CMS) es superior en el tratamiento con tanino, tanto en términos absolutos (kg/día) ( $P= 0,059$ ) como relativo al peso (%) ( $P= 0,032$ ), con respecto a monensina.

Según Volpi Lagreca, G. et al. (2011) la suplementación con taninos incrementó el CMS respecto de M (8,13 vs 7,60 kg MS /d;  $p<0,01$ ). El efecto de los taninos sobre el CMS parecería depender de la dosis utilizada (Frutos et al., 2004; Benchaar et al., 2008). Algunos autores reportaron una disminución en el CMS con la utilización de taninos (Landau et al., 2000; Priolo et al., 2000; Hervás et al., 2003), otros autores no reportaron ningún efecto con hasta 35 gr/kg MS de taninos (Pordomingo et al., 2004; Beauchemin et al., 2007; Benchaar et al., 2008; Krueger et al., 2010) ó, de otra manera, observaron un incremento en el CMS con alto contenido de taninos en el alimento (Woodward et al., 2001; Puchala et al., 2005; Carulla et al., 2005; Pordomingo et al., 2007). Donnelly y Anthony (1969) reportaron que la mínima concentración de taninos necesaria para reducir el CMS fue de 20 g/kg MS.

Landau et al. (2000) demostraron que los efectos de los taninos sobre el CMS pueden explicarse sobre todo por su astringencia, y que animales alimentados con dietas con alto contenido de taninos reducen la duración y el volumen de cada ingesta e incrementan el número de ingestas a lo largo de día. Este comportamiento podría reducir la fluctuación diaria del pH ruminal y aumentar el CMS (Gibb et al., 1998; Shabi et al., 1999; Soto-Navarro et al., 2000; Pritchard y Bruns, 2003; Schwartzkopf-Genswein et al., 2004).

**ADPV**

Al analizar estadísticamente los valores del ADPV, se observaron diferencias significativas sólo en el factor dieta ( $p=0,05$ ).

**PESO INICIAL Y PESO FINAL**

El peso promedio inicial de los animales T1 fue de  $244,9\pm 39,6$  kg y el de los T0 fue de  $250,7\pm 50,8$  kg. El peso final de los animales T1 fue de  $370,1\pm 46,3$  kg y el de los T0 fue de  $357,1\pm 52,3$  kg.

**Tabla 7.** Resultados de ADPV expresados en kg/día, PESO INICIAL Y FINAL expresados en kg y desvío estándar entre tratamientos teniendo en cuenta el factor dieta.

Variables	Con taninos	Sin taninos
PESO INICIAL	244,9±39,6	250,7±50,8
PESO FINAL	370,1±46,3	357,1±52,3
ADPV*	1,477	1,262
DS	0,19	0,28
N	17	18

\*Resultados expresados en kg/día. DS: Desvío estándar.

SE=0,04468.

Los animales que consumieron taninos (T1) tuvieron un aumento diario de peso vivo un 17% superior que los animales que no lo consumieron (T0).

Pasinato et al.(2009), determinaron que animales alimentados con monensina presentaron un menor aumento diario de peso vivo ( $P<0,05$ ) que los animales alimentados con monensina+ taninos, sin diferenciarse de animales que recibieron solamente taninos. Asimismo el aumento diario de peso vivo del tratamiento con monensina+taninos fue aproximadamente 15% superior con respecto a los animales que solo recibieron monensina. Pordomingo et al. (2010) estimaron un aumento diario de peso vivo un 11% mayor en los animales que recibieron tanino en la ración. En el trabajo de estos autores todos los tratamientos tenían monensina. Volpi Lagreca et al. (2011) estimaron también en dietas a corral de alta concentración energética un aumento diario un 10% superior en los animales que recibían taninos.

## IECA

El índice de eficiencia de conversión alimenticia no fue significativamente diferente, pero sus desvíos estándar son menores lo cual es importante porque nos asegura mayor regularidad de los resultados.

**Tabla 8.** Valores de índice de eficiencia de conversión expresados en kg de alimento consumido por kg de peso aumentado entre tratamientos.

	Novillitos	Novillos
Con tanino	5,42±0,74	5,83±0,76
Sin tanino	6,24±3,63	6,75±1,40

SE= 0,34110.

La eficiencia de conversión de alimento resultó similar ( $P= 0,560$ ) en dietas en las que se suministró monensina confrontada con taninos (Pordomingo et al., 2003). De la misma manera, el consumo de energía metabolizable (CEM) y la eficiencia de conversión de la energía (ECEM) resultaron similares entre tratamientos debido al factor en estudio (taninos vs monensina).

Pordomingo et al. (2003) verificaron una mejora en la eficiencia de conversión de una dieta de alta energía basada en maíz con el agregado de taninos condensados de quebracho. Volpi Lagreca et al. (2011) también citan un aumento en la eficiencia de conversión de un 11%.

## ESPESOR DE GRASA DORSAL

La tasa de engrasamiento no fue significativamente diferente en factor peso ni en factor dieta.



**Tabla 9.** Resultados de TE expresados en mm/mes teniendo en cuenta los factores dieta y peso.

	Novillitos	Novillos	N
Con tanino	0,8	0,91	17
Sin tanino	0,66	0,88	18

SE: 0,06138.

**Tabla 10.** Resultados de EGD inicial y final teniendo en cuenta el factor dieta y factor alimentación.

	EGD inicial	EGD final
Con tanino	3,24	5,54
Sin tanino	3,05	5,20
Novillitos	3,16	5,11
Novillos	3,14	5,63

Paz et al., (2007) no observaron diferencias significativas de tasa de engrasamiento (0,9 mm/mes, P $\geq$ 0,85) entre tratamientos con monensina y dos niveles diferentes de taninos.

#### TAOB

La tasa de área de ojo de bife sólo tuvo diferencias significativas entre el factor dieta de ambos tratamientos (P $<$ 0,05).

**Tabla 11.** Resultados de tasa de área de ojo de bife expresados en mm/mes entre tratamientos teniendo en cuenta el factor dieta.

	Resultado	DS	N
Con tanino	6,57	5,96	17
Sin tanino	3,19	3,02	18

DS: desvío estándar. SE: 0,83217.

Son valores interesantes de comparar con el estudio de Paz et al., (2007) los cuales obtuvieron valores de 0,14 cm<sup>2</sup>/ mes entre tratamientos con monensina y dos niveles diferentes de taninos y que a su vez no obtuvo diferencias significativas entre tratamientos (P $\geq$ 0,56).

Los datos productivos son interesantes al tener en cuenta que la mayoría del ganado con el que se trabajó fue cruce Criollo, ya que en la revisión bibliográfica no se encontraron trabajos similares con esta raza ni con una formulación de la dieta simple como con la que se trabajó.

### CONCLUSIONES

La inclusión de taninos tuvo efectos positivos en mediciones de aumento diario de peso vivo teniendo en cuenta el factor dieta, permitiendo obtener ganancias diarias de peso de un 17% superior con respecto a los animales que fueron alimentados sólo con monensina (T0).

La tasa de área de ojo de bife fue significativamente mayor (P $\geq$ 0,05) para T1 sobre T0 teniendo en cuenta el factor dieta.

En mediciones de tasa de engrasamiento y de conversión alimenticia no se observaron diferencias significativas entre tratamientos.

Es necesario continuar con el estudio del aditivo en cuestión para poder determinar otras variables que puedan afectar las mediciones realizadas.

## BIBLIOGRAFÍA

- AERTS, R.J.; BARRY, T.N. AND MCNABB, W.C. 1999. polyphenols and agriculture: beneficial effects of proanthocyanidins in forages. *agriculture, ecosystems and environment*, 75, 1-12.
- BARAJAS R, CERVANTES BJ, CAMACHO A, VELÁZQUEZ EA, ESPINO MA, JUÁREZ F, et al. 2010. Condensed tannins supplementation on feedlot performance of growing Bulls [abstract]. *Anim Sci*:88(Suppl 2): 711.
- BARRY, T.N. and MANLEY, T.R. 1986. Interrelationships between the concentrations of total condensed tannin, free condensed tannin and lignin in *Lotus* spp., their possible consequences in ruminant nutrition. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 37, 248-254.
- BARRY, T.N. and BLANEY, B.J. 1987. Secondary compounds of forages. In: *The nutrition of herbivores*. J.B. Hacker and J.H. Ternouth (Eds.), pp. 91-119. University of Queensland. Academic Press (Australia).
- BARRY, T.N. and McNABB, W.C. 1999. The implications of condensed tannins on the nutritive value of temperate forages fed to ruminants. *British Journal of Nutrition*, 81, 263-272.
- BEAUCHEMIN, K.A., MCGINN, S.M., MARTÍNEZ, T.F. AND MCALLISTER, T.A. 2007. Use of condensed tannin extract from quebracho trees to reduce methane emissions from cattle. *J. Anim. Sci.* 85, 1990-1996.
- BENCHAAR, C., MCALLISTER, T.A. AND CHOUINARD, P.Y. 2008. Digestion, ruminal fermentation, ciliate protozoal populations, and milk production from dairy cows fed cinnamaldehyde, quebracho condensed tannin, or *Yucca schidigera* saponin extracts. *J. Dairy Sci.* 91, 4765-4777.
- BERETTA, V.; SIMEONE, 2013. Consumo en el autoconsumo: simplificando la intensificación ganadera: el autoconsumo. 15ª Jornada Anual de la Unidad Intensiva de carne (UPIC) pp.16-51
- BURGES, J.C.; ROMERA, A.J. 2007. Estimación de la variabilidad del crecimiento de las pasturas para presupuestos forrajeros. 30º Congreso Argentino de Producción Animal. *Rev. Arg. Prod. Anim.* 27(1):127-128.
- CANOSA, F. 2003. Evolución, potencial y limitantes de la cría en la Argentina. CREA, Buenos Aires, Argentina. Cuaderno de Actualización Técnica N° 66; pp. 4- 10.
- CARULLA, J.E., KREUZER, A.M., MACHMÜLLER, B.A. AND HESS, H.D. 2005. Supplementation of *Acacia mearnsii* tannins decreases methanogenesis and urinary nitrogen in forage-fed sheep. *Aust. J. Agr. Res.* 56, 961-970.
- DONNELLY, E.D. AND ANTHONY, W.B. 1969. Relationship of tannin, dry matter digestibility and crude protein in *Sericia lespedeza*. *Crop Sci.* 9, 361-362.
- FRUTOS, P., HERVÁS, G., GIRÁLDEZ, F.J. AND MANTECÓN, A.R. 2004. Review. Tannins and ruminant nutrition. *Span. J. Agric. Res.* 2, 191-202.
- GIBB, D.J., MCALLISTER, T.A., HUISMA, C. AND WIEDMEIER, R.D. 1998. Bunk attendance of feedlot cattle monitored with radio frequency technology. *Can. J. Anim. Sci.* 78, 707-710.
- HASLAM, E. 1981. Vegetable tannins. In: COHN, E. E. (Ed.). *The biochemistry of plants*. New York: Academic., P. 527-544.
- HERVÁS, G., FRUTOS, P., GIRÁLDEZ, F.J., MANTECÓN, A.R. AND ÁLVAREZ DEL PINO, M.C. 2003. Effect of different doses of quebracho tannins extract on rumen fermentation in ewes. *Anim. Feed. Sci. Tech.* 109, 65-78.
- JEAN-BLAIN, C. 1998. Aspects nutritionnels et toxicologiques des tanins. *Revue Médecine Vétérinaire*, 149, 911-920.
- 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. *Anim. Feed Sci. Tech.* 159, 1-9.
- LANDAU, S., SILANIKOVE, N., NITSAN, Z., BARKAI, D., BARAM, H., PROVENZA, F.D. AND PEREVOLOTSKY, A. 2000. Short-term changes in eating patterns explain the effects of condensed tannins on feed intake in heifers. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 69, 199-213.
- LOWMAN, B.G., N.A. SCOTT Y S.M. SOMERVILLE. 1976. Condition scoring beef cattle. The east of Scotland College of Agriculture. Bulletin N°6.
- MANGAN, J.L. 1988. Nutritional effects of tannins in animal feeds. *Nutrition Research Reviews*, 1, 209-231.
- MARTÍNEZ, T.F., MOYANO, F.J., DÍAZ, M., BARROSO, F.G., ALARCÓN, F.J., 2005. Use of tannic acid to protect barley meal against ruminal degradation. *J. Sci. Food Agric.* 85, 1371-1378.
- MARTÍNEZ, T.F., MCALLISTER, T.A., WANG, Y. AND REUTER, T. 2006. Effects of tannic acid and quebracho tannins on in vitro ruminal fermentation of wheat and corn grain. *J. Sci. Food Agric.* 86, 1244-1256.
- McMAHON, L.R.; McALLISTER, T.A.; BERG, B.P.; MAJAK, W.; ACHARYA, S.N.; POPP, J.D.; COULMAN, B.E.; WANG, Y. and CHENG, K.- J. 2000. A review of the effects of forage condensed tannins on ruminal fermentation and bloat in grazing cattle. *Canadian Journal of Plant Science*, 80, 469-485.
- MIN, B.R., BARRY, T.N., ATTWOOD, G.T. AND MCNABB, W.C. 2003. The effect of condensed tannins on the nutrition and health of ruminants fed fresh temperate forages: a review. *Anim. Feed Sci. Tech.* 106, 3-19.
- PASINATO, A., MARTINEZ FERRER, J. Y SEVILLA, G. 2009. Desaparición ruminal de forraje fresco de triticale con diferentes dosis de taninos. *Rev. Arg Prod. Anim.*, 29 Supl. 1: 247.
- PAZ, S., RUMIANO, F., CABRAL, C, G., LENCIONI, P. 2007. Efectos de la adición de Bypro sobre una dieta base para bovinos de carne alimentados en feed lot. <https://es.slideshare.net/curavacas48/bypro-engorde-vacuno-unlz>. Última visita 8/11/2017 a las 22 hs.
- PORDOMINGO, A.J. JUAN, N.A. AZCARATE, M.P. 2003. effect of condensed tannins addition to a corn-sunflower meal based feedlot diet. *j. anim. sci.* 81(1):215.
- PORDOMINGO, A.J., VOLPI-LAGRECA, G., ORIENTI, W. Y WELSH, R. 2004. Evaluación del agregado de taninos en dietas de distinto nivel energético en vaquillonas para carne. *rev. arg. prod. an.* 24 supl. 1, 89-90.

- PORDOMINGO, A.J., VOLPI-LAGRECA, G., STEFANAZZI, I.N. Y PORDOMINGO, A.B., 2007. Efecto de la inclusión de taninos, monensina y soja cruda en dietas basadas en grano entero en engorde de vaquillonas a corral. *rev. arg. prod. an.* 27 supl. 1, 81-82.
- PORDOMINGO, A. 2010. evaluación del agregado de taninos en dietas de distinto nivel energético en vaquillonas para carne. 73-79. en: pasinato, a., santini, f. y geraci, j. jornadas proyecto nacional de nutrición animal. programa nacional carnes. proyecto integrado nutrición. ediciones inta. isbn n° 978-987-1623-96-9. 175p.
- PRIOLO, A., WAGHORN, G.C., LANZA, M., BIONDI, L. AND PENNISI, P. 2000. Polyethylene glycol as a means for reducing the impact of condensed tannins in carob pulp: effects on lamb growth performance and meat quality. *J. Anim. Sci.* 78, 810-816.
- PRITCHARD, R.H. AND BRUNS, K.W. 2003. Controlling variation in feed intake through bunk management. *J. Anim. Sci.* 81, 133-138.
- PUCHALA, P., MIN, B.R., GOETSCH, A.L. AND SAHLU, T. 2005. The effect of a condensed tannin-containing forage on methane emission by goats. *J. Anim. Sci.* 83, 182-186.
- SCHWAB, C.G. 1995. Protected proteins and amino acids for ruminants. In: *Biotechnology in animal feeds and animal feeding*. R.J. Wallace and A. Chesson (Eds.), pp. 115-141. V.C.H. Press, Weinheim (Alemania).
- SCHWARTZKOPF-GENSWEIN, K.S., BEAUCHEMIN, K.A., MCALLISTER, T.A., GIBB, D.J., STREETER, M. AND KENNEDY, A.D. 2004. Effect of feed delivery fluctuations and feeding time on ruminal acidosis, growth performance, and feeding behavior of feedlot cattle. *J. Anim. Sci.* 82, 3357-3365.
- SELJE, N., HOFFMAN, E., MUETZEL, S., NINGRAT, R., WALLACE, R. AND BECKER, K. 2007. Results of a screening programme to identify plants or plant extracts that inhibit ruminal protein degradation. *British Journal of Nutrition* 98: 45- 53.
- SHABI, Z., BRUCKENTAL, I., ZAMWELL, S., TAGARI, H. AND ARIELI, A. 1999. Effects of extrusion of grain and feeding frequency on rumen fermentation, nutrient digestibility, and milk yield and composition in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 82, 1252-1260.
- SOTO-NAVARRO, S.A., KREHBIEL, C.R., DUFF, G.C., GALYEAN, M.L., BROWN, M.S. AND STEINER, R.L. 2000. Influence of feed intake fluctuation and frequency of feeding on nutrient digestion, digesta kinetics, and ruminal fermentation profiles in limit-fed steers. *J. Anim. Sci.* 78, 2215-2222.
- VAN NIEKERL, A. Y B.P. LOUW. 1982. Condition scoring of beef cattle. CEDARA Dept. of Agriculture Natal Region, Report N° 15.
- VOLPI LAGRECA, G. ALENDE, M. Y PORDOMINGO, A. 2011. Effect of condensed tannins on performance of heifers finished on whole corn diets. *Rev. Arg. Prod. Animal* 31: 315.
- WAGHORN, G.C., ULYATT, M.J., JOHN, A. AND FISHER, M.T. 1987. The effect of condensed tannins on the site of digestion of aminoacids and other nutrients in sheep fed on *Lotus corniculatus* L. *Brit. J. Nutr.* 57, 115-126.
- WAGHORN, G.C., 2008. beneficial and detrimental effects of dietary condensed tannins for sustainable sheep and goat production – progress and challenges. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 147 (1/3): 116-139.
- WOODWARD, S.I., WAGHORN, G.C., ULYATT, M.J. & LASSEY, K.R. 2001. early indications that feeding lotus will reduce methane emissions from ruminants. *proc. n.z. soc. anim.prod.* 61:23.

Volver a: [Feedlot](#)