

# EFECTO ANTIHELMÍNTICO DEL TANINO DEL DIVIDIVI (*Caesalpinia coriaria*) EN OVINOS EN CRECIMIENTO

## *Anthelmintic Effect of Tannins from Dividivi (Caesalpinia coriaria) on Lambs*

Flavie Ferreira<sup>1</sup>, Leyla Ríos de Álvarez<sup>1</sup>, Amílcar Álvarez<sup>2</sup>, Angélica Bethencourt<sup>3</sup> y Rafael Galíndez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Producción Animal, Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela (UCV). <sup>2</sup>Taninos Venezolanos, C. A. <sup>3</sup>Cátedra de Parasitología, Facultad de Ciencias Veterinarias, UCV. \*flavierf@yahoo.com

### RESUMEN

Con el objetivo de evaluar el efecto antihelmíntico del tanino del dividivi (*Caesalpinia coriaria*) en corderas West African se realizó un estudio en el laboratorio Sección de Ovinos de la Facultad de Agronomía de la Universidad Central de Venezuela. La alimentación de los animales se basó en pastoreo restringido de gramíneas (principalmente *Cynodon nlemfluensis*) y suplementación (1,5% del PV). Se asignaron nueve corderas para cada tratamiento: en el caso del grupo testigo (T0) la suplementación fue 60% de nepe de cervecera y 40% de alimento balanceado comercial (18% de proteína cruda-PC), mientras que el tratamiento con taninos (T1) contenía 8,3 g de tanino/kg de suplemento T0. Se registró el número de huevos de nematodos gastrointestinales por gramo de heces (HPG) y peso semanal de las corderas (PV) por 10 semanas. Las muestras de heces se analizaron mediante la técnica de McMaster. Se realizaron análisis de varianza con medidas repetidas en el tiempo, empleando el programa estadístico SAS (PROC MIXED). Los resultados mostraron una tendencia a la reducción de HPG; sin embargo, no se encontró efecto ( $P=0,0942$ ) del tanino sobre el promedio de HPG:  $697,9 \pm 9,66$  y  $281,9 \pm 4,87$  para T0 y T1, respectivamente. Se observó efecto beneficioso del tratamiento con taninos en la semana 10 ( $P<0,01$ ), puesto que HPG fue 86,41% inferior en las ovejas tratadas versus las no tratadas (75,9 versus 558,9). Los pesos de los animales no se afectaron por el tratamiento de taninos. Se concluye que, bajo las condiciones del presente estudio, 8,3g de tanino de dividivi/kg de suplemento representó una dosis baja sin efecto antihelmíntico, produciendo una tendencia a la disminución de las cargas parasitarias al final del experimento.

**Palabras clave:** Desparasitante natural; HPG; nematodos gastrointestinales; peso en ovinos.

### ABSTRACT

In order to evaluate the anthelmintic effect of dividivi tannin (*Caesalpinia coriaria*) in West African crossbred lambs, a study was conducted in the Sheep Unit, Agronomy School, Universidad Central de Venezuela, Maracay, Venezuela. Feeding was based on restricted grazing of *Cynodon nlemfluensis* and supplementation (1.5% of BW). Nine lambs were assigned to each treatment balanced by initial weight and parasite load. Control treatment (T0) was supplemented with 60% of brewer's yeast and 40% of commercial concentrate feed (18% crude protein-CP); whereas treatment with tannins (T1) had 8.3 g tannin / kg of supplement. Feces samples were taken weekly from the rectal ampulla, also the lambs were weighed once a week on the same day and time for 10 weeks. Stool samples were analyzed by the McMaster technique. Analyses of variance with repeated measures over time were performed. No treatment effect was found on EPG and weekly weights of lambs, although there was a trend towards the reduction of EPG ( $P = 0.0942$ ) with the treatment of tannin ( $697.9 \pm 9.66$  and  $281.9 \pm 4.87$  for T0 and T1, respectively). The interaction between treatment and week only affected EPG ( $P < 0.01$ ) with lower values for lambs consuming tannins at week 10 (75.94 EPG in lambs treated with the dividivi tannin and 558.91 in lambs without treatment). It is concluded that, under the conditions of this study, the dividivi tannin dose of 8.3g / kg represents a low dose without anthelmintic effect, producing a tendency to lower parasitic loads at the end of the experiment.

**Key words:** Natural anthelmintic; EPG; gastrointestinal nematode; live weight.

## INTRODUCCIÓN

Es conocido el efecto negativo que tienen las infecciones parasitarias sobre el estado de salud de los animales, limitando su productividad y predisponiéndolos para adquirir otros tipos de enfermedades, generando altos costos en medicamentos y/o profilaxis, afectando la ganancia de peso, producción láctea, de carne y causando mortalidad e incluso, pudiendo afectar la salud humana [13]. Dentro de éstas juegan papel muy importante las causadas por los parásitos gastrointestinales, que por diferentes vías pueden afectar la salud del animal, constituyendo uno de los factores limitantes de la explotación de rumiantes en el trópico [18].

La presencia de nematodos en el aparato gastrointestinal de los rumiantes hace que se alteren las funciones de digestión y absorción de nutrientes, lo que se traduce en un cuadro de desnutrición de gravedad variable, que puede terminar con la vida del animal [2].

El uso frecuente y/o desmedido de fármacos por parte de los productores ha conllevado a dos grandes problemas: en primer lugar, la contaminación de los alimentos que se consumen a través de los residuos químicos que pasan a la carne, leche y sus derivados; por otro lado, a problemas a nivel mundial de resistencia antihelmíntica de los nematodos a los principios activos de uso más frecuente [5, 8, 12]. En este orden de ideas, investigadores se han dedicado al descubrimiento de moléculas naturales, extractos y metabolitos secundarios de las plantas (MSP) a fin de reducir estos efectos nocivos antes mencionados.

Entre estas alternativas se puede hacer referencia a la inclusión de plantas que contienen MSP, los cuales se han demostrado que son efectivos para disminuir cargas parasitarias en los animales que las consumen [6]. Ejemplo de esto son las plantas ricas en taninos, si bien su acción sobre los parásitos gastrointestinales (PGI) aún no ha sido completamente evaluada, son los MSP más estudiados con este propósito [14].

Los taninos son compuestos fenólicos de alto peso molecular. En las plantas terrestres se reconocen dos grupos de taninos: taninos hidrolizables y taninos condensados. Los taninos condensados son sustancias complejas con capacidad de reaccionar con macromoléculas y proteínas del forraje, según su concentración, estructura química y peso molecular. Se encuentran comúnmente en las especies forrajeras de la zona templada y en leguminosas utilizadas en los sistemas de producción pastoril. La concentración en estas especies es muy variable: 0,01 a 10% de la materia seca (MS). Sin embargo, en un rango de concentración de 2-4% de la MS, producen cambios a nivel nutricional productivo y sanitario en los animales que los consumen [15].

El dividivi (*Caesalpinia coriaria*) es un árbol leñoso y chato, leguminosa originaria de las Antillas, norte de Suramérica, Centroamérica y sur de México. Su fruto es una vaina enroscada

y carnosa que en un principio es verde y lustrosa para luego tornarse marrón y finalmente negra, tiene pequeñas semillas de las que se obtienen taninos [3].

El dividivi desde tiempos inmemoriales ha sido fuente de medicinas para el indígena Wayúu, quien sabe usar todas las partes del árbol para este fin: la corteza y las hojas como astringente, las flores contra enfermedades del corazón y la mala digestión; las raíces, por su poder antiséptico las usa para curar úlceras; los frutos secos en infusión, para curar la amigdalitis y en polvo para cicatrizar heridas y quemaduras [10].

Por estas bondades del dividivi se tuvo como objetivo evaluar el efecto antihelmíntico del tanino extraído de las semillas de esta planta, sobre las cargas de nematodos gastrointestinales (específicamente estróngilos) al ser suministrado como suplemento de ovinos (*Ovis aries*) mestizos West African en crecimiento.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en el laboratorio de la Sección de Ovinos de la Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela, Maracay, Edo. Aragua, el cual se encuentra ubicado en un área de bosque seco tropical a 10° 16' 20" N y 67° 36' 35" O y a una altura de 450 msnm. La precipitación media anual es de 942 mm, con un período de lluvias comprendido entre mayo y octubre y un período de sequía entre noviembre y abril [7].

### Manejo de los animales

Se usaron como animales experimentales 18 corderas tropicales mestizas West African (n=9 por tratamiento), en la fase de post-destete, aproximadamente de tres meses de edad y con peso vivo (PV) promedio de  $19 \pm 1,84$  kg, que presentaban parasitosis gastrointestinal natural y mixta (adquirida durante el pastoreo), las cuales se distribuyeron al azar en dos tratamientos, balanceados por peso y carga parasitaria inicial. Los tratamientos aplicados fueron los siguientes: T0 (Testigo) animales alimentados a razón de 1,5% del PV con un suplemento que contenía 60% de nepe de cervecería y 40% de alimento balanceado comercial (formulado para vacas lecheras de 18% de proteína cruda, PC) y agua *ad libitum*, desde las 7:00-9:00 h, dieta basal de pastoreo restringido en gramíneas principalmente *Cynodon nlemfluensis* y malezas (TABLA I), desde 9:00 - 15:00 h; T1 (taninos): animales alimentados a razón de 1,5% del PV con suplemento que contenía tanino de dividivi (8,3 g/kg suplemento); comenzando en la primera semana con un promedio de 2,4 g de tanino (de 2,1 a 2,8g) hasta 3,3g en la semana 10 (de 2,6 a 3,7g), 60% nepe de cervecería y 40% alimento balanceado comercial (18% de PC) y agua *ad libitum*, administrado en las mismas horas anteriormente descritas y con el mismo horario de pastoreo.

TABLA I

ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DEL PASTO CONSUMIDO POR CORDERAS SUPLEMENTADAS O NO CON TANINOS DE DIVIDIVI

| Identificación                   | %<br>Humedad | %<br>Proteína cruda | %<br>Fibra cruda | %<br>Grasa cruda | %<br>Ceniza |
|----------------------------------|--------------|---------------------|------------------|------------------|-------------|
| Pasto potreros sección de ovinos | 6,89         | 9,53                | 27,66            | 1,40             | 12,80       |

Análisis expresado en base seca, Bromatología Completa- Método Weende (AOAC, 1980)  
Fuente: Laboratorio de Nutrición Animal INIA-CENIAP.

En la FIG. 1 se muestra la obtención del tanino a partir del fruto de dividivi (producto donado por Taninos Venezolanos, C. A.).

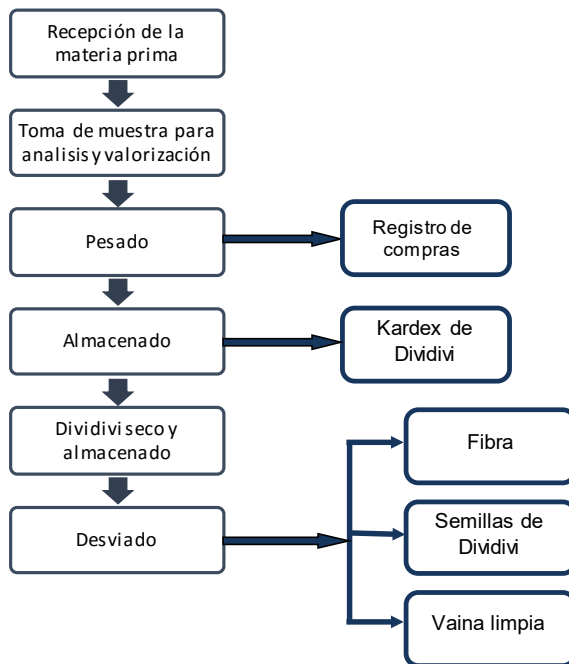


FIGURA 1. OBTENCIÓN DEL TANINO A PARTIR DEL FRUTO DE DIVIDIVI.

Fuente: A. Álvarez, comunicación personal, 04 de octubre 2014

Las corderas fueron sometidas a una semana de pre-ensayo/acostumbramiento. Diariamente, en horas de la mañana (7:00 h) los animales pasaban de un corral colectivo (12 x 24 m) a puestos individuales (1,5 x 3 m), previamente identificados con el número y tratamiento de cada animal, donde cada animal disponía de comedero para el suplemento y un recipiente donde se les suministró agua limpia *ad libitum*. Transcurridas dos horas aproximadamente, los animales experimentales salían juntos a pastoreo (9:00 a 15:00h) en potreros donde predominaba el pasto estrella (*C.nlemfluensis*). A su regreso se llevaban a un corral colectivo donde permanecían estabulados hasta el día siguiente; en el cual se le suministraba bloque mineral Covibloq® y agua *ad libitum*. La duración del experimento fue de una semana de acostumbramiento más 10 semanas del ensayo.

La cantidad de suplemento a ofrecer se basó en el peso de los animales, logrando suplementar 1,5% de PV como se mencionó anteriormente, por lo que semanalmente posterior al pesaje, se ajustaba el suplemento de manera individual; esto se hizo a lo largo de todo el periodo experimental.

**Carga parasitaria**

Una vez por semana, siempre en el mismo día (miércoles) y hora; antes de suplementar y salir a pastoreo se colectaron heces de los animales, extraídas de la ampolla rectal para evitar contaminación, para ser procesadas en el laboratorio de la Sección de Ovinos el mismo día de la colecta. En el laboratorio las muestras se evaluaron mediante la técnica coproscópica cuantitativa de McMaster [11] con una solución saturada de sacarosa (Solución de Sheater: 340 ml agua + 354 g azúcar). El resultado se expresó como número de huevos de estrogonilidos digestivos por gramo de heces (HPG).

**Peso vivo de los animales**

Las ovejas fueron pesadas semanalmente, de manera individual mediante el uso de una balanza tipo romana, marca Bizerba (fabricación en España), con capacidad de 100 kg. El pesaje fue realizado el mismo día de la semana (lunes), aproximadamente a la misma hora (7:00h), antes de ofrecer el suplemento.

**Análisis estadísticos**

**Efecto del tanino del dividivi sobre HPG**

Se realizó un análisis de varianza con medidas repetidas en el tiempo, empleando el programa estadístico utilizando la instrucción PROC MIXED, con la opción CS para la estructura de la covarianza, la cual arrojó los menores valores para el criterio de información de Akaike (AICC) [8]. Para el caso del conteo de HPG se realizó una transformación logarítmica con base 10 de los datos originales, realizando los procedimientos estadísticos con los datos transformados, para luego realizar la transformación inversa (exponencial) y obtener los promedios expresados en la escala original. El modelo utilizado se muestra a continuación:

$$Y_{ijk} = \mu + t_i + s_j + \epsilon_{1ijk} + (t \times s)_{ij} + \epsilon_{2ijk}$$

$Y_{ijk}$  = HPG en una cordera sometida al tratamiento "i", en la semana "j".

$\mu$  = media teórica de la población

$t_i$  = efecto del tratamiento (i= 0,1)

$s_j$  = efecto de la semana (j = 1,...,10)

(t x s)<sub>ij</sub> = efecto de la interacción tratamiento x semana.

$\epsilon_{1ijk}$ ;  $\epsilon_{2ijk}$  = residuales con media cero "0" y varianza " $\sigma^2$ ", normales e independientes distribuidos.

## Efecto de la suplementación sobre el comportamiento productivo

Se consideró un análisis de varianza con medidas repetidas en el tiempo, empleando el programa estadístico SAS (versión 8), utilizando la instrucción PROC MIXED, con la opción CS para la estructura de la covarianza, la cual arrojó los menores valores para el criterio de información de Akaike (AICC) [8].

El modelo empleado para peso corporal de los animales se describe a continuación:

$$Y_{ijk} = \mu + t_i + s_j + \epsilon_{1ijk} + (t \times s)_{ij} + \epsilon_{2ijk}$$

$Y_{ijk}$  = peso vivo de una cordera sometida al tratamiento "i", en la semana "j".

$\mu$  = media teórica de la población

$t_i$  = efecto del tratamiento ( $i = 0, 1$ )

$s_j$  = efecto de la semana ( $j = 1, \dots, 10$ )

$(t \times s)_{ij}$  = efecto de la interacción tratamiento x semana.

$\epsilon_{1ijk}$ ;  $\epsilon_{2ijk}$  = residuales con media cero "0" y varianza " $\sigma^2$ ", normales e independientes distribuidos.

Para verificar la diferencia entre los promedios se realizó una prueba de t de "Student" sobre las medias ajustadas (ponderadas) [20].

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Efecto del tratamiento sobre el total de HPG

Se obtuvieron valores promedios de HPG de 281,92 para T1 (taninos) y de 697,85 para T0 (testigos) con desviación estándar de 4,87 y 9,66, respectivamente, apreciándose una diferencia numérica a favor de los animales que recibían tanino, con menor HPG.

En los análisis de los datos de HPG se determinó que no hubo efecto de las dosis del tanino del dividivi, sobre el promedio de los HPG ( $P = 0,0942$ ), coincidiendo con el reporte de Athanasiadou y col.[1], quienes infectaron experimentalmente ovinos con la especie intestinal *Trichostrongylus colubriformis* usando tanto animales confinados como a pastoreo, encontrando que los forrajes ricos en los metabolitos secundarios evaluados, incluyendo el heno de esparceta (*Onobrychis viciifolia* Scop.) no mostraron efecto antihelmíntico.

Estos resultados difieren de los obtenidos por Schapiro y col. [19], quienes evaluaron la eficacia antiparasitaria de los taninos condensados del quebracho (*Schinopsis balansae*) en ovinos experimentalmente infectados con *Haemonchus contortus*, los cuales reportaron que los animales que consumieron taninos condensados al 2,5% disminuían la carga parasitaria y la

contaminación del medio ambiente con huevos. La disminución de la carga parasitaria obtenida en ese estudio fue de 90,14% y reportaron un recuento de HPG menor que el del grupo control (1,62 y 6,91 HPG, respectivamente;  $P = 0,0005$ ).

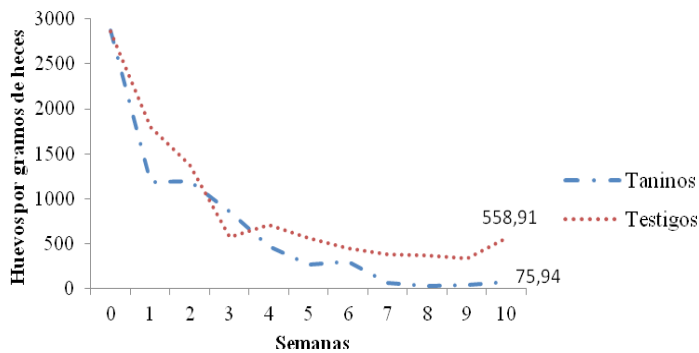
Igualmente, los resultados hallados en la presente investigación difieren de los presentados por Salazar y Pariacote [17], quienes encontraron efecto ( $P < 0,01$ ) del extracto acuoso de semillas de Neem (*Azadirachta indica* A Juss, 1830) sobre las cargas parasitarias y prevalencia de endoparásitos a los 6, 27 y 37 días, reportando los autores reducciones de hasta 50% en la carga y prevalencia de Strongylidos.

A través de tres coprocultivos realizados a las heces, a lo largo del estudio se observó que el género parasitario de mayor importancia fue *Haemonchus* con una presencia de 63,1 y 87,3% para los tratamientos con taninos y testigos, respectivamente, seguido de los géneros *Trichostrongylus*, *Oesphagostomun*, *Bunostomun* y *Strongyloides*, lo cual coincide con el estudio realizado por Vásquez y col.[18], quienes reportaron que los géneros parasitarios identificados fueron: *Haemonchus*, *Cooperia*, *Trichostrongylus* y *Oesophagostomun*, detectándose el primero en mayor proporción que los restantes.

A pesar que para el promedio general de todas las semanas no se observó efecto del tanino, es de resaltar que su uso redujo los HPG (59,6%), por tanto, se podría disminuir el uso de antihelmínticos. Conclusiones similares emitieron Otero e Hidalgo [14], añadiendo además que se pueden limitar las pérdidas producidas por los PGI, evitando a su vez la generación de resistencia por parte de éstos.

### Efecto de la interacción tratamiento x semana sobre el conteo de HPG

A pesar de que el análisis no detectó efecto del tratamiento con taninos sobre el conteo de HPG (promedio de todas las semanas del experimento), se pudo observar influencia ( $P < 0,0009$ ) de la interacción entre semana y tratamiento. En la FIG. 2 se evidencia que el conteo de HPG para ambos tratamientos fue similar en la semana 0. Asimismo, los dos tratamientos presentaron un declive de los valores que se mantiene hasta la semana 9, donde los testigos aumentan su carga parasitaria, mientras que los ovinos tratados con taninos se mantienen en descenso hasta el final del experimento. La tendencia de reducción continua es contraria a la observada por Schapiro y col. [19], autores que reseñaron un aumento progresivo de las cargas parasitarias, que en el caso de los animales tratados con taninos fue inferior; sin embargo, es importante aclarar que diferencias en las épocas del año (lluviosa vs seca) en las cuales se aplica el tratamiento antiparasitario puede influir sobre los resultados.



**FIGURA 2. MEDIA SEMANAL DE CONTAJE DE HUEVOS DE NEMATODOS (HPG) DE CORDERAS SUPLEMENTADAS O NO CON TANINOS DE DIVIDIVI .**

En la FIG.2 se puede observar que a partir de la semana 7 los HPG del tratamiento de tanino presentaron un mayor descenso en relación con los testigos. Los HPG a lo largo de las semanas van desde 2900 HPG en la semana 0, hasta 75,94 HPG en la semana 10 para ambos tratamientos. Se observan cambios en la magnitud de las diferencias entre los tratamientos, es así como en la semana 1 aumenta la divergencia de la carga parasitaria entre las corderas tratadas con taninos y las no tratadas, a favor de las primeras. Estas incongruencias se mantienen durante todo el experimento, llegando inclusive al extremo de rotar en el orden de mérito, tal cual ocurre en la semana 3 donde las corderas testigos poseían menor carga parasitaria que las tratadas con taninos.

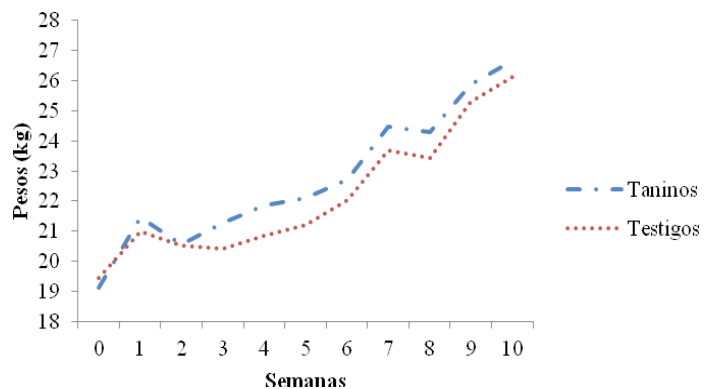
Finalmente, es imperativo resaltar que a pesar de que las ovejas comenzaron con cargas parasitarias similares y no se detectaron diferencias entre el promedio de todas las semanas entre tratamientos, se observa claramente el efecto beneficioso del suministro de taninos en la semana 10 ( $P < 0,01$ ), puesto que el número de HPG resultó 86,41% inferior en las corderas tratadas con respecto al de las testigos (FIG.2).

### Efecto del tratamiento sobre el peso de las corderas

Los PV de los animales experimentales no se vieron afectados por los tratamientos ( $P=0,5094$ ), es decir, el suministro del tanino de dividivi notuvo efecto nocivo sobre la salud de los animales, si no que al contrario las corderas sometidas a la suplementación con taninos (T1) presentaron una tendencia a tener PV promedios ligeramente superiores (22,77 kg) en relación con las testigos (22,19 kg), con una pequeña diferencia entre animales tratados y no tratados de 580 g. Este resultado coincide con el señalado por Guerrero [6], quien encontró que las corderas suplementadas con 12,5% de semilla de *Canavalia ensiformis* (equivalente a 2,5 g de semilla de canavalia/kg PV) no presentaron diferencias estadísticamente significativas de sus pesos entre tratamientos ( $P=0,5834$ ). De manera contraria, en el estudio de Ríos y col. [16], los autores señalan superioridad de los ovinos tratados con *C.ensiformis* sobre los no suplementados.

### Efecto de la interacción tratamiento x semana sobre el peso

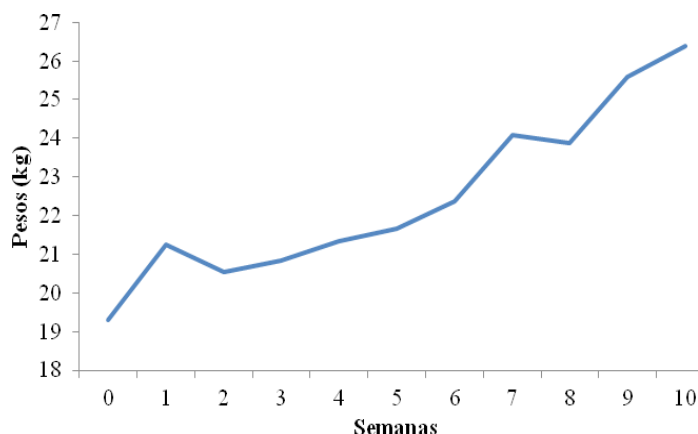
En la FIG. 3 se observa el peso promedio de las corderas durante el ensayo. En el mismo se aprecia el crecimiento de las corderas de ambos tratamientos, observándose que a pesar que ambos tratamientos comenzaron con pesos similares, los animales tratados con taninos mostraron una tendencia a tener mayor peso en relación con los testigos.



**FIGURA 3. PESOS PROMEDIOS DE CORDERAS POR TRATAMIENTO (SUPLEMENTADAS O NO CON TANINOS DE DIVIDIVI).**

Aún cuando no se observó efecto significativo del tratamiento, el resultado coincide con la investigación de Medina y Sánchez [10], en la cual los animales suplementados con follaje de *Leucaena leucocephala* resultaron con mayores pesos, explicando los autores que probablemente existe un efecto antiparasitario del tratamiento aplicado, mitigándose así la reducción del consumo, síntoma común de las infestaciones parasitarias. Esta misma teoría pudiese aplicarse a la presente investigación; sin embargo, las diferencias entre uno y otro tratamiento son inferiores en la presente investigación (4,0 vs. 0,58 kg).

Sin embargo, los datos de peso de los animales por semana resultaron estadísticamente significativos ( $P < 0,0001$ ). En la FIG.4 se puede apreciar el comportamiento de los pesos promedios de los animales a lo largo del ensayo. La tendencia concuerda con los reportes de Díaz y col.[4], Zambrano [22] y Medina y Sánchez [10], en cuanto al incremento acumulado de peso durante las semanas de ensayo.



**FIGURA 4. PESOS PROMEDIOS POR SEMANA DE CORDERAS SUPLEMENTADAS O NO CON TANINOS DE DIVIDIVI.**

### CONCLUSIONES

A pesar de no existir diferencias significativas entre tratamientos, se observó una tendencia a la disminución de las cargas parasitarias al final del experimento en aquellos animales que recibían la dosis de tanino de dividivi.

No hubo efecto del tanino del dividivi sobre los pesos de las corderas, lo cual indica que, si bien el suministro de tanino no mejoró el comportamiento productivo de los animales, tampoco afectó de manera negativa la salud de los animales.

### AGRADECIMIENTO

Al laboratorio de la Sección de Ovinos, Instituto de Producción Animal, Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela (UCV), al laboratorio de Nutrición Animal INIA-CENIAP, a Taninos Venezolanos, C. A y a la Cátedra de Parasitología, Facultad de Ciencias Veterinarias, UCV. La presente investigación fue financiada por el Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico de la UCV. (CDCH, PG 01-7584-2009)

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] ATHANASIADOU, S.; TZAMALOUKAS, O.; KYRIAZAKIS, I.; JACKSON, F.; COOP, R.L. Testing for direct anthelmintic effects of bioactive forages against *Trichostrongylus colubriformis* in grazing season. **Vet. Parasitol.** 127:233-243. 2005.

[2] CUÉLLAR, J. Nuevas opciones para el control de parásitos la ovinocultura tropical. En: **Primer Simposio de Ovinocultura Tropical**. Chiapas (Abril 2010) México. Pp 1-21. 2009.

[3] DE LIMA, B. Exportaciones corianas: el grano de oro (1875-1935). **Tierra Firme. Revista de Historia y Ciencias Sociales**. XIX (74): 285-300. 2011. En línea: <http://clio-blanca.blogspot.com/2011/02/exportaciones-corianas-dividive-el.html>. 03/11/2014.

[4] DÍAZ, N.; RAMÍREZ, M.; TORRES, A. Peso al nacer, destete y seis meses de edad en corderos West African en la Mesa de Guanipa. **Zoot. Trop.** 5(1 – 2): 41 – 57. 1987.

[5] GOLDBERG, V.; CIAPPESONI, G.; De BARBIERI, I.; RODRÍGUEZ, A.; MONTOSSI, F. Factores no genéticos que afectan la resistencia a parásitos gastrointestinales en Merino en Uruguay. **Prod. Ovina**. 21:1 – 11. 2011.

[6] GUERRERO, L. Efecto de la suplementación con semilla de *Canavalia ensiformis* sobre las cargas parasitarias de ovinos tropicales en crecimiento. Postgrado en Producción Animal. Facultades de Agronomía y Ciencias Veterinarias. Universidad Central de Venezuela. Maracay. Venezuela. **Trabajo de Grado**. 109 pp. 2013.

[7] INIA. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. Unidad Agroclimatológica. **Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Reporte de estación climatológica**. Maracay - Venezuela. 2010.

[8] LITTEL, R.; STROUP, W.; FREUND, R. **SAS for Linear Model**. 4ta ed. Institute Inc. Cary, EUA. 633 pp. 2002.

[9] MARTÍN, P. J. Development and control of resistance to anthelmintics. **Int. J. Parasitol.**, 17(2):493-501. 1987.

[10] MEDINA, R.; SÁNCHEZ, A. Efecto de la suplementación con follaje de *Leucaena leucocephala* sobre la ganancia de peso de ovinos desparasitados y no desparasitados contra strongilidos digestivos. **Zoot. Trop.** 24(1):55-68. 2006.

[11] MORALES, G; PINO, L. **Manual de Diagnóstico Helmintológico en Rumiantes**. Colegio de Médicos Veterinarios del estado Aragua, Maracay. 100 pp. 1977.

[12] NARI, A. Diagnóstico y control de resistencia antihelmíntica en pequeños rumiantes. **II Congreso Latinoamericano de Especialistas en Pequeños Rumiantes y Camélidos Sudamericanos. XI Congreso Nacional de Producción Ovina**. Méjico. 2001 En línea: <http://www.aleprycs.net/documents/21709/28520/DIAGNOSTICO-CONTROL+RESISTENCIA+ANTHELMINTICA+EN+PEQ.+RUMIANTES.pdf>. 05/12/2014.

[13] NIETO, S. Control de parásitos en caprinos. **FONAIAP DIVULGA** - Estación Experimental Lara. Número 30. Octubre-diciembre 1988. Estado Lara, Venezuela. En línea: [http://www.sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas\\_tec/FonaiapDivulga/fd30/texto/control.htm](http://www.sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas_tec/FonaiapDivulga/fd30/texto/control.htm). 05/11/2014.

[14] OTERO, M. J.; HIDALGO, L. Taninos condensados en especies forrajeras de clima templado: efectos sobre la productividad de rumiantes afectados por parasitosis gastrointestinales (una Revisión). **Livestock Research for Rural Development** 16 (2). 2004. En Línea: <http://www.lrrd.cipav.org.co/lrrd16/2/oter1602.htm>. 05/12/2014.

- [15] PAOLINI, V; BERGEAUD, J; GRISEZ, C; PREVOT, F; DORCHIES, P; HOSTE, H. Effects of condensed tannins on goats experimentally infect with *Haemonchus contortus*. **Vet. Parasitol.** 113: 253 – 261. 2003.
- [16] RÍOS, L.; HUNTLEY, J.; JACKSON, F.; CORTEZ, F.; GRANT, G.; GREER, A. Effect of the intake of jack bean (*Canavalia ensiformis*) on the control of gastrointestinal parasites and the growth of tropical lambs. **23rd. International Conference of the World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology.** Buenos Aires. August, 2011. 295 pp.
- [17] SALAZAR, E.; PARIACOTE, F. Control parasitario en caprinos usando extracto acuoso de semillas de neem (*Azadirachta indica* A Juss) Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, INIA. Estación Falcón, Venezuela. **Arch. Latinoam. De Prod. Anim.** 12(4):82-85. 2004. En Línea: <https://tspace.library.utoronto.ca/handle/1807/7078>. 15/12/2014.
- [18] SANDOVAL, E. Interacción parásito-nutrición. **Venez. Bov.** 46: 42- 43. 2000.
- [19] SCHAPIRO, J. G.; MORICI, N.; AZNAR, G.; BALBIANI, R.; CASTAÑO, N.; CASTRO, M.; MARTÍNEZ, M.; RUIZ, G.; BERRA, CH.; CUTULLÉ, M.; RIBICICH, P.; STEFFAN, J.; CARACOSTANTOGOLO, E. C. **Eficacia antiparasitaria de los taninos condensados del quebracho (*Schinopsis balansae*) en ovinos experimentalmente infectados con *Haemonchus contortus*.** Cátedra de Parasitología, Universidad de Buenos Aires. INTA 2013. En Línea: <http://www.losmedicamentos.net/articulo/eficacia-antiparasitaria-de-los-taninos-condensados-del-quebracho>. 15/12/ 2014.
- [20] STEELE, R.; TORRIE, J.; DICKEY, D. **Principles and procedures of statistics. A Biometrical Approach.** 3th ed. McGraw-Hill. USA. 666 pp. 1997.
- [21] VÁSQUEZ, Y.; MORALES, G.; PINO, A.; MORENO, L.; COMBELLAS, J. Cronobiología de la emisión de huevos de estróngilos digestivos en ovinos infectados en condiciones naturales. **Zoot. Trop.** 19 (1): 279-287. 2001.
- [22] ZAMBRANO, C. Crecimiento postdestete en corderos West African. **Arch. Latinoam. Prod. Anim.** 5(Supl. 1): 445 – 447. 1997.