

**SUPLEMENTACIÓN CON HARINA DE FRUTOS DE ALGARROBILLO
(*Pithecellobium Saman*), SOBRE LA GANANCIA DE PESO EN OVINOS EN
CONDICIONES DE PASTOREO SEMI-EXTENSIVO**

**SUPPLEMENTATION WITH FLOUR OF ALGARROBILLO FRUIT
(*Pithecellobium Saman*), ON WEIGHT GAIN IN SHEEPS GRAZING ON
SEMI- EXTENSIVE CONDITIONS**

**Tirso Mestre¹; William Camarillo²; Luz Álvarez³; Wilman Álvarez⁴;
Álvaro Araujo⁵**

¹ Zootecnista, M.Sc; Universidad Popular del Cesar.
tirso.mestre@unicesar.edu.co

² Ingeniero Agroindustrial, M.Sc; Universidad Popular del Cesar.

³ Ingeniera Agroindustrial. Universidad Popular del Cesar.

⁴ Ingeniero Agrónomo. M. Sc; Instituto Colombiano Agropecuario.

⁵ M.V.Z. M.Sc; Universidad Nacional Abierta y a Distancia. Valledupar, Cesar;
alvaro.araujo@unad.edu.co

Resumen

El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la suplementación proteica sobre la ganancia diaria de peso en ovinos criollos, bajo condiciones de pastoreo semi- extensivo, suplementando con harina de los frutos de algarrobbillo (*Pithecellobium saman*). Se emplearon 20 machos enteros de 20 kg de peso, en un diseño completamente aleatorio que fueron asignados en cuatro tratamientos experimentales; T1: pastoreo (testigo); T2: pastoreo +10% de harina del fruto del algarrobbillo; T3: pastoreo + 20% de harina del fruto del algarrobbillo, T4: pastoreo + 30% de harina del fruto del algarrobbillo. Se llevaron registros diarios de consumo y pesajes cada 12 días. El suplemento de la harina de los frutos de algarrobbillo se les suministró a los animales diariamente a las 4:00 pm posterior al pastoreo durante 48 días. El promedio de ganancia ($P \leq 0.05$) fue 800; 2450; 2400 y 2150 g/animal, para los tratamientos T1, T2, T3 y T4, respectivamente. Los resultados indican que la suplementación favorece considerablemente la producción de carne ovina, puesto que su inclusión en las dietas afecta positivamente la ganancia diaria de pesos.

Palabras Clave: Forrajes, Frutos, Leguminosas, Pastoreo, Producción

Abstract

The aim of this study was to evaluate the effect of protein supplementation in crossbred sheep on daily weight gain, under conditions of semi extensive grazing , in which supplementation was from flour from the fruit of locust bean (*Pithecellobium saman*). In a completely randomized design, 20 boars of 20 kg, were assigned under four experimental treatments; T1: grazing (control) ; T2: grazing + 10% flour from the fruit of locust bean flour ; T3: grazing +

20% flour from the fruit of locust bean flour , T4 : grazing + 30 % flour from the fruit of locust bean flour. Daily records of consumption and weight measurements were taken every 12 days. The meal supplement extracted from the fruits of algarrobbillo were given daily at 4:00 pm during 48 days after grazing. The average gain ($P \leq 0.05$) was 800 ; 2450 ; 2400 and 2150 g/animal, for treatments T1 , T2 , T3 and T4 respectively. The results indicate that supplementation significantly favors the production of sheep meat, since its inclusion in diets positively affects the daily weight gain.

Key Words: Forages, Fruits, Legumes, Grazing, Production

1. Introducción

El bajo potencial alimenticio que se observa en la regiones tropicales, especialmente en época de sequía, determina la necesidad alimentaria de ofrecer a los animales un suplemento nutricional energético, proteico y mineral con el propósito que logren una mayor productividad (Sánchez, 1998). Debido al auge que ha tenido la ovinocultura en el país, se han comenzado a realizar investigaciones tanto nutricionales como reproductivas, con el fin de lograr incrementar su producción (Parraga, 2010).

Es conocido que durante épocas de sequía y/o lluvias, y etapas fisiológicas críticas en diferentes zonas agroecológicas, los ovinos tropicales presentan algunos retrasos en su crecimiento, trayendo como consecuencia pérdidas económicas para los productores. Una de las prácticas comúnmente aplicadas es el uso de alimentos concentrados comerciales, sin embargo, esto implica un aumento en los costos de producción (Herrera *et al.*, 2007).

Dentro del contexto anterior, los suplementos alimenticios constituyen una posibilidad para mejorar la ganancia de peso y el estado de los animales en crecimiento, con el objetivo de corregir deficiencias de nutrientes y así mejorar la producción animal (De Combellas, 2001). La evaluación de complementos nutricionales como los fruto de las especie arbóreas nativas podrían ser una alternativa en la alimentación ovina. El árbol del algarrobbillo (*Pithecellobium saman*), por su contenido proteínico, buen perfil de aminoácidos y contenidos de vitaminas y minerales, determinan un alto valor nutritivo, actuando como corrector energético-proteico en las dietas de baja calidad nutricional, logrando incrementar la ganancia de peso (Otero, 2009; Piaggio, 2009).

El uso de los frutos maduros de estas leguminosas arbóreas para la suplementación de rumiantes, tanto en épocas de escasez como de abundancia de forrajes, ha sido tradicional en muchas zonas de las Américas (Duke, 1983), sin embargo, a pesar de su tradición de uso (Baquero *et al.*, 1999) y de disponer de información experimental de soporte (Baquero, *et al.*, 1999; Bavera, 2002; Navas, *et al.*, 1999; Roncallo, *et al.*; 1999), la socialización de estas prácticas es muy reducida en las regiones donde su uso ha sido tradicional por parte de varios productores.

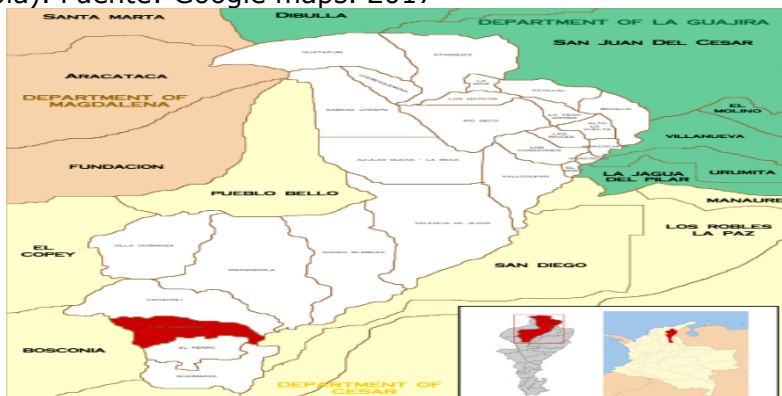
Se ha observado, que los ovinos en crecimiento bajo pastoreo y sin suplementación, difícilmente tendrán ganancias diarias arriba de 80g/día (Reyes, 2006). En cambio, los ovinos que llegan a recibir 200 g/día de suplemento energético-proteico, logran incrementar cuatro veces más que los ovinos sin suplementación (Hernández, *et al.*; 2005). Los ovinos en ceba intensiva tienen ganancias diarias de 200 a 300 g/animal y conversiones alimenticias de 4.5:1 (Medina *et al.*; 2004).

El algarrobillo (*Pithecellobium saman*), es un árbol conocido en la región, pero poco estudiado. Su utilización como suplemento alimenticio acompañada de otras alternativas como la conservación de forrajes, mejoramientos de potreros mediante la asociación de gramíneas, leguminosas y la implementación de la agroforestería, pueden contribuir al desarrollo de una ganadería sostenible y competitiva (Corpoica, 2002). El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de la suplementación proteica sobre la ganancia de peso en ovinos criollos, bajo sistemas de pastoreo semi- extensivo, en el cual la suplementación tiene como base la harina extraída de sus frutos.

2. Materiales y Métodos.

Ubicación: El trabajo se realizó en las sabanas comunales del corregimiento de los venados, ubicado al sur en el valle del río Cesar, en el Departamento del Cesar, localizados en los meridianos 10° 29' de latitud norte y 73° 15' de longitud al oeste, con una altitud de 90 msnm y temperatura promedio de 28, 4°; su humedad es del 67%, y precipitación 961mm. (Fig. 1).

Figura. 1. Ubicación del corregimiento de los venados en el Municipio de Valledupar (Cesar, Colombia). Fuente: Google maps. 2017



Para la Selección de las muestras, se procedió a la recolección de frutos del árbol de algarrobillo localizados en las sabanas comunales en estado de madurez, luego se llevaron a una trilladora realizándose la molienda. Posteriormente se empacó manualmente en bolsas de plástico y en sacos, para ser trasladados a la zona de experimentación. Una vez obtenidas las muestras seleccionadas, se remitieron al laboratorio Veterinario de Diagnóstico e Investigación Microvet S.A.S para ser analizadas bromatológicamente.

Se adecuó la infraestructura física de los corrales y se les asignaron los tratamientos experimentales, identificándolos respectivamente. Luego se seleccionaron 20 animales en destete, con pesos de 20 kilogramos, marcándolos con tatuadora para iniciar el proceso biométrico. Estos fueron sometidos a un proceso de desparasitación y vitaminización.

Se realizó un diseño completamente aleatorio en el que los ovinos fueron distribuidos al azar en cuatro tratamientos experimentales; T1: pastoreo (testigo); T2: pastoreo +10% de harina del fruto del algarrobbillo; T3: pastoreo + 20% de harina del fruto del algarrobbillo, T4: pastoreo + 30% de harina del fruto del algarrobbillo. Se llevaron registros diarios de consumo y pesajes cada 12 días. El suplemento de la harina de los frutos de algarrobbillo se les suministró a los animales diariamente a las 4:00 pm posterior al pastoreo durante 48 días. El suministro de la dieta se inició con la adaptación de los animales durante un periodo de 10 días, suplementándolos en cubículos individuales en horas de la tarde en los meses de transición de época seca a época de lluvias (Marzo- Abril), siendo el consumo del alimento, voluntario para cada uno de los tratamientos evaluados.

Los datos fueron procesados en el paquete estadístico SPSS versión 10 mediante el análisis de varianza y las diferencias entre tratamientos se detectaron por la prueba de Duncan. El nivel de significación fue 5%.

3. Resultados y Discusión

En el análisis bromatológico que se presenta en la tabla 1, la harina del fruto del algarrobbillo ofrecido presentó valores de Calcio (Ca) y Fosforo (P) de 0.38 y 0.24% respectivamente. Estudios realizados por Esuoso *et al.*; (1996), encontraron valores inferiores de las vainas enteras maduras incluso de semillas del árbol del algarrobbillo entre 0.2 y 1.3%, y 0.1 y 0.3%, respectivamente.

Igualmente se reportó un 15.93% en la proteína para la harina, lo cual concuerda con los requerimientos nutricionales indicados por la National Research Council (NRC, 2007) para ovinos de entre 10 y 20 kg de peso vivo. Así mismo se evidencio un porcentaje de materia seca que fue del 85.80% superior a lo encontrado por Navas *et al.*(1999), en donde manifiestan que una de las características importante de los frutos de leguminosas arbóreas es la gran cantidad de proteína existente en la semilla (entre 35 y 45 por ciento MS). Debido a que en Colombia la forma tradicional de ofrecimiento del fruto es sin moler, la dureza de la semilla impide que el animal haga uso de la proteína y otros nutrientes presentes en esta fracción del fruto. En un estudio efectuado por Rodríguez (1979), se reportaron bajas tasas de crecimiento y de la eficiencia alimentaria en corderos con dietas bajas en proteína.

En la tabla 2, se evidencia que los animales que estuvieron solo en pastoreo, tuvieron una menor ganancia de peso que los animales que recibieron la suplementación con la harina en diferentes proporciones (presentando estos

una diferencia significativa). Lo anterior está relacionada con lo reseñado por Romero *et al.* (2010), quienes señalan que suplementando a ovinos africanos en la etapa de levante en semiconfinamiento con harina de desechos de frijol como fuente de proteína presentaron ganancias de peso de 33.5 g/d, inferiores a lo encontrado en esta investigación. En otro estudio se reporta que alimentando ovinos africanos con henos de gramíneas y leguminosas en época de verano presentaron ganancias de peso de 17.8 g/d, también inferiores a la que se obtuvo en la presente investigación (Barros, 1996).

Tabla 1. Resultados de Análisis Bromatológico de la harina del fruto del algarrobito (*Pithecellobium saman*).

| Nutrientes | Harina de Algarrobito |
|---------------------------|-----------------------|
| Calcio (ca) % | 0.38 |
| Fosforo(p)% | 0.24 |
| Nitrógeno(N)% | 2.55 |
| Potasio(k)% | 0.72 |
| Magnesio(mg)% | 0.21 |
| Azufre(s)% | 3.60 |
| Cobre(cu)p.p.m | 8.10 |
| Hierro(fe)p.p.m | 35.20 |
| Zinc(zn)p.p.m | 2.80 |
| Boro(B)p.p.m | 2.40 |
| Manganeso(Mn)p.p.m | 4.90 |
| Colbato(Co)p.p.m | 0.00 |
| Yodo(I)p.p.m | 0.00 |
| Humedad(W) % | 14.20 |
| Cenizas % | 6.52 |
| Fibra bruta % | 51.90 |
| Grasa % | 2.66 |
| Proteínas % | 15.93 |
| Materia seca % | 85.80 |
| Extracto etéreo % | 1.17 |
| Extracto no nitrogenado % | 10.50 |

Fuente: Laboratorio Médico Veterinario de Diagnóstico e Investigación. Microvet S.A.S

La suplementación en pastoreo permite modificar la ingestión total de nutrientes, la cantidad de forraje consumido y en consecuencia la receptividad de la pastura (Lange,1980). Generalmente se ha observado que la adición de carbohidratos de fácil digestión provoca una disminución en el consumo voluntario de forraje; contrariamente, la suplementación proteica favorece la actividad microbiana ruminal, incrementando la digestibilidad y la velocidad de pasaje de la digesta y por ende el consumo, el cual responde a la suplementación proteica sólo cuando los forrajes contienen menos de 8 a 10% de proteína cruda (Allison, citado por Mejía, 2002).

Los promedios de ganancia de peso final acumulada por tratamiento. La evolución de los diferentes tratamientos en los 48 días de duración del ensayo, evidencian un incremento promedio entre los tratamientos T2 y T3 con mayor ganancia de peso, con un promedio de 2450 gr y 2400 gr respectivamente,

seguido del T4 con un promedio de 2150 gr y por último el T1 con 800 gr, notándose un incremento mayor de peso final en los tratamientos suplementados con la harina extraída de fruto del algarrobbillo. Estos valores resultaron inferiores a lo reportado por Cabrera *et al.* (2007), al evaluar el efecto de la suplementación energético – proteica, en borregos de la craza Dorper/Katahdin sobre la ganancia de peso, en donde se obtuvieron pesos de 253; 273; 274; 275 g/animal respectivamente, pero superiores a lo reportado por Medina *et al.*; (2006) en la ganancia diaria reportando valores de 47.3; 43.5; 21.1 y 18.5 g/día para los diferentes tratamientos. Kawas (2008), reporta que la suplementación con proteína produce una mayor respuesta sobre el consumo de materia seca, cuando los forrajes tienen un bajo contenido de proteína.

Tabla 2. Valores para la ganancia de peso (kg) promedios en ovinos machos criollos en el corregimiento de los venados, Municipio de Valledupar, Departamento del Cesar. Colombia.

| TRATAMIENTOS | DIAS EXPERIMENTADOS | | | | PROMEDIO |
|--------------------------|---------------------|-------|-------|-------|----------|
| | 12 | 24 | 36 | 48 | |
| T1 (Pastoreo). | 1.0 a* | 0.6 a | 0.6 a | 1.0 a | 0.8 a |
| T2 (Suplementación 10%). | 2.4 b | 3.0 b | 1.8 b | 2.6 b | 2.45 b |
| T3 (Suplementación 20%). | 2.6 b | 3.2 b | 2.4 b | 1.4 b | 2.4 b |
| T4 (Suplementación 30%). | 2.6 b | 2.2 b | 1.6 b | 2.2 b | 2.15 b |

*Letras distintas dentro de una misma columna diferencia significativa. Prueba Duncan (P<0,05).

4. Conclusiones

La suplementación con harina del fruto de algarrobbillo (*Pithecellobium saman*) con niveles hasta un 30% fue favorable para la variable ganancia de peso, frente a la no suplementación, sin embargo entre los diferentes niveles de suplementación no hubo diferencias significativas, encontrándose que su nivel más bajo (10%) favoreció la ganancias de peso 2450 g en 48 días, superando al tratamiento que se sometió solamente a pastoreo. De esta manera la harina del fruto del algarrobbillo favorece considerablemente la producción de carne ovina, puesto que su inclusión en las dietas afecta positivamente la ganancia diaria de peso, prometiendo ser una alternativa que puede contribuir al desarrollo de una ganadería sostenible y competitiva en la alimentación con pastoreo para ovinos.

Referencias

- Baquero, L., Becerra, A., Roncallo, B. & Silva, J. (1999). Suplementación de vacas doble propósito con frutos de algarrobbillo (*Pithecellobium saman*) durante el verano. En Fundación CIPAV.(Presidencia). *IV Seminario Internacional sobre sistemas agropecuarios sostenibles*. Seminario llevado a cabo en Cali. Colombia.
- Barros H, Justo. (1996). Recursos forrajeros para caprinos y Ovinos en el cesar, la Guajira y Magdalena.. *Corpoica, regional 3*. Colombia.

- Bavera Ruiz, A. (2002). *La industria cárnica ovina. Manual para la educación agropecuaria*. México: Océano.
- Cabrera N. A; Rojas M,, Daniel, A. López O. (2007). Influencia de la suplementación sobre la ganancia de peso y calidad de la canal en borregos Dorper/Katahdin. *Revista UDO Agrícola 7 (1)*: pp. 245-25.
- Corpoica. (2002). Suplementación de Vacas doble propósito con frutos de algarrobbillo (*pithecellobium saman*) durante el verano. *Corpoica, Regional 3*. Colombia.
- De Combellas, J. (2001) Evaluación de la *leucaena* y de la *gliricidia* como bancos de proteína para suplementar ovinos. En AVPA.(Presidencia). III Congreso Nacional y I Congreso Internacional de Ovinos y Caprinos. Congreso llevado a cabo en, Maracay, Venezuela.
- Duke, J.(Ed.). (1983). *Handbook of energy crops*. Unpublished.
- Esuoso, K. O.(1996). The nutritive value of Monkey Pod (*Samanea saman*) *Rivista Italiana delle Sostanze*. p.73:165
- Hernández. A.; P. Estrada Ramos & Torres T. (2005). Efecto de la proteína en la canal ovina. En N. Gómez. (Presidencia). *Memorias del III Simposio sobre Rumiantes*. Simposio llevado a cabo en Guadalajara. Jalisco México.p. 78-89
- Herrera A; Depablos A; Rafael L; Benezra S. & Ríos A. (2007). Degradabilidad y digestibilidad de la materia seca del forraje Hidropónico de Maíz (Zea Mays). Respuesta animal en términos de consumo y ganancia de peso. *Revista Científica, FCV-LUZ . 17 (4)*. pp. 372 - 379.Maracaibo. Venezuela.
- Kawas, J. (2008). Producción y utilización de bloques multinutrientes como complemento de forrajes de baja calidad para caprinos y ovinos: la experiencia en regiones semiáridas. *Rev. Tecnol. & Ciên.Agropec., João Pessoa. , v.2, n.3, p.63-69*
- Lange, A. (1980). Suplementación de pasturas para producción de carne. 2ª edición. Colección Investigación aplicada. *Revista de los CREA (Argentina)*.pp. .74
- Medina. G.; A. González & Pérez, T. (2004). Características permisibles para la clasificación de la canal ovina. *Memorias III congreso Nacional de Ovinos Tropicales*. Congreso llevado a cabo en Veracruz, México. D.F. p.134-141
- Medina, R. & Sánchez, A. (2006). Efecto de la suplementación con follaje de *Leucaena leucocephala* sobre la ganancia de peso de ovinos

desparasitados y no desparasitados contra estrongílidos digestivos. *Zootecnia Tropical* 24(1):pp. 55-68.

- Mejia, J. (2002). Consumo voluntario de forraje por rumiantes en pastoreo. *Acta Universitaria*. 12(3): pp56-63 . Recuperado el 12 de Abril de 2017 de http://www.ucv.ve/fileadmin/user_upload/facultad_agronomia/Consumo_a_pastoreo.pdf
- National Research Council (NRC, 2007). *Requerimientos nutritivos para ovinos en Engorde*. 7th . Washington: Natl. Acad. D. C. p.11-34.
- Navas, A.; Restrepo, C. & Jimenez, G. (1999). Funcionamiento ruminal de animales suplementados con frutos de *Pithecollobium saman*. *Corpoica, regional 1*.
- Navas, A.; & Restrepo. C. (1999). *Frutos de leguminosas arbóreas: una alternativa nutricional para ganaderías en el trópico*. Recuperado el día 23 de Marzo de 2017 de www.fao.org.
- Otero, V. (2009). *Propuesta piloto para suplementación de corderos. La producción de Corderos Pesados tipo SUL sobre campo natural en el este de Salto*. Uruguay.
- Parraga, A. C. (2010). *Evaluación de la semilla de algodón como suplemento en la dieta en ovinos de engorde*. Tesis de Pregrado. Universidad de la Salle. Bogotá.
- Piaggio, L. (2009). Suplementación con concentrados para el engorde de corderos sobre campo natural. *Sitio argentino de producción Animal*. Recuperado el día 23 de Mayo de 2017 de http://www.produccion.animal.com.ar/produccion_ovina/produccion_ovina_carne/15_suplementacion_concentrados.pdf.
- Reyes, C. (2006). Influencia de la suplementación sobre la ganancia de peso y calidad de la canal en borregos Dorper/Katahdin. *Revista Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Universidad Veracruzana. México*.
- Rodríguez E. (1979). Producción de Ovinos y Caprinos. *Universidad del Zulia. Facultad de Ciencias Veterinarias. Maracaibo Venezuela*. Pp. 156
- Romero, M. & Zúñiga, M. (2010). Evaluación a la respuesta de la suplementación de ovinos africanos (camuros) en la etapa de levante, en semiconfinamiento con harina de desechos del frijol como fuente de proteína en el norte del municipio de Fonseca *Corpoica. Regional 3*. Colombia.
- Roncallo, B.; Navas, A. & Garibella, A. (1999). Potencial de los frutos de plantas nativas en la alimentación de rumiantes. En: *II Seminario*

Internacional. Silvopastoreo: Alternativa para una ganadería moderna y competitiva. Seminario llevado a cabo en Valledupar, Neiva & Villavicencio.

Sánchez, C. (1998). Bloques multinutricionales (BM) como suplemento alimenticio en caprinos.II: En FONAIAP (Comp.), *Experiencias del uso de BM en caprinos*. No. 59.