



*Efecto de la harina de cuji (prosopis juliflora) sobre la producción de leche de cabra*

*Effect of cuji flour (prosopis juliflora) on goat milk production*

*Effect of cuji flour (prosopis juliflora) on goat milk production*

Luis A. Guevara-Marfisi <sup>1</sup>  
[marfisialbert@hotmail.com](mailto:marfisialbert@hotmail.com)  
<https://orcid.org/0000-0001-8866-8176>

**Correspondencia:** [marfisialbert@hotmail.com](mailto:marfisialbert@hotmail.com)

Ciencias Técnicas y Aplicadas  
Artículo de investigación

\***Recibido:** 14 de Julio de 2019 \***Aceptado:** 10 de Agosto de 2019 \* **Publicado:** 05 de Septiembre 2019

- <sup>1</sup>. Docente de la Universidad Politécnica Territorial de Falcón Alonso Gamero, Departamento de Agronomía, Santa Ana de Coro, Venezuela.

## Resumen

Para valorar el efecto producido por la harina de cují (*Prosopis juliflora*) en la producción de leche y peso corporal de cabra (*Capra hircus*) en lactancia. Para el desarrollo de la investigación se conformaron 4 grupos de 5 animales con características similares en producción de leche, peso corporal, número de lactancia, razas y edades. A cada grupo se le aplicó de forma diferenciada raciones de alimento concentrado posterior al ordeño con niveles de harina de cují de 0, 10, 20, y 30%, mezclada con el alimento concentrado comercial 17% Proteína cruda PC, asumiendo el manejo alimenticio restante a base de pastoreo libre y heno. Para evaluar el efecto de los tratamientos, se pesó la leche, para medir el volumen de producción por animal por día, una vez a la semana durante 10 semanas, así como el peso corporal por cada cabra.

**Palabras clave:** Ganado; producto lácteo; proteína; nutrición.

## Abstract

To assess the effect produced by cují flour (*Prosopis juliflora*) in the production of milk and goat body weight (*Capra hircus*) in lactation. For the development of the research, 4 groups of 5 animals were formed with similar characteristics in milk production, body weight, breastfeeding number, races and ages. To each group was applied differentiated rations of concentrated food after milking with levels of cují flour of 0, 10, 20, and 30%, mixed with the commercial concentrated food 17% Crude protein PC, assuming the remaining food management based on free grazing and hay. To evaluate the effect of the treatments, the milk was weighed, to measure the volume of production per animal per day, once a week for 10 weeks, as well as the body weight for each goat.

**Keywords:** Livestock; Dairy products; Proteins; nutrition.

## Resumo

Avaliar o efeito produzido pela farinha de cují (*Prosopis juliflora*) na produção de leite e peso corporal de cabra (*Capra hircus*) na lactação. Para o desenvolvimento da pesquisa, foram formados 4 grupos de 5 animais com características semelhantes na produção de leite, peso corporal, número de amamentação, raças e idades. A cada grupo foram aplicadas rações diferenciadas de alimentos concentrados após a ordenha com níveis de farinha de cují de 0, 10,

20 e 30%, misturados ao alimento concentrado comercial de 17% de proteína bruta PC, assumindo o manejo restante dos alimentos com pastoreio livre e existe Para avaliar o efeito dos tratamentos, o leite foi pesado, para medir o volume de produção por animal por día, uma vez por semana durante 10 semanas, bem como o peso corporal de cada cabra.

**Palavras-chave:** Pecuária; Laticínios; Proteínas; Nutrição

## Introducción

El incremento de las fuentes alimenticias para satisfacer la demanda de la población humana, constituye un importante reto para la agricultura del presente, en el cual los alimentos de alto contenido proteico, nutriente de mayor demanda nutricional, cada vez se hace escaso y costoso producirlo. La continua y acelerada explosión demográfica amenaza con limitar la disponibilidad per cápita, de este nutriente principal de la dieta humana, por tal razón su consumo puede estar por debajo el mínimo deseado.

La producción caprina es uno de los rubros más importantes para el sustento de pequeños y medianos productores. Según cifras de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO 2012) a población caprina aumentó de 767,9 millones de cabezas en 2003, a 920.6 millones en 2012 lo que significó un crecimiento interanual de casi 3% sólo superado por el rubro avícola.

Autores como, (Gallardo y Gado 1979) (Hidalgo 2000), mencionan que la producción caprina nacional se ubica en zonas de vida de maleza desértica, monte espinoso tropical, bosque muy seco tropical y monte espinoso premontano, los cuales ocupan un área superior a los cuatro millones de hectáreas, ubicadas principalmente en las regiones zuliana, centro occidental y nororiental de Venezuela. Las cuatro zonas mencionadas ocupan una superficie de 41.023 Km<sup>2</sup>, que representa el 4,75% del territorio nacional y donde se ubica el 20% de la población del país (Virgüez y Chacón, 2000).

La recuperación de la asociación natural de especies vegetales en las áreas de pastoreo, contribuye a la conservación de la capacidad productiva de los ecosistemas, en este contexto, la utilización de árboles forrajeros, se presentan como un reto para la ganadería por ser una solución económicamente viable, sin producir daños ambientales y socialmente aceptable, al implementar una tecnología poco costosa cuyos beneficios se pueden observar a corto plazo.

En Venezuela se ha estudiado el consumo por parte de las cabras del fruto del cují, tal y como se desprende del árbol, una vez alcanzado el proceso de maduración, observándose que no parece hacer uso de las semillas del fruto, por cuanto éstas aparecen en las heces, ya escarificadas, germinando en los corrales y sus alrededores, cuando las condiciones de humedad lo favorecen. Análisis bromatológicos realizados a los frutos del cují, dieron valores entre 9 y 13% PC, por lo que se podría deducir que este análisis proximal sobreestima el valor de PC que posee el fruto para el animal, ya que la preparación de la muestra implica la molienda de todo el material, incluyendo la semilla, la cual no es digerida y es posible que contenga una gran cantidad de la proteína de dicha muestra. (Clavero 1995)

En este trabajo se desarrolló un manejo alimenticio, en el cual se demuestra el efecto que proporciona la sustitución porcentual del alimento concentrado comercial 17% de PC, con al menos un 30% de harina de cují, en aprovechamiento de un recurso local con importante contenido de nutrientes, en cabras en producción de leche.

Es importante considerar, que en el presente, se acepta a la cabra como una especie productiva que no puede ser reemplazada por otra, dada su habilidad para utilizar recursos alimenticios lignocelulosicos, bajo condiciones climáticas difíciles y dar en ellas, soporte alimenticio y económico a poblaciones humanas marginales (Gall y col., 1981) Según información de FAO, entregada en 2012, la producción de leche obtenida a partir de esta especie, alcanzó a 3.206.195 toneladas métricas, cifra que equivale al 2% de la producción total mundial de leche.

Las cabras de alta producción láctea tienen principalmente origen europeo, el promedio de producción de algunas razas importantes, en regiones templadas (Saanen, Alpina, Anglonubian, Toggenburg, etc.), varía entre los 430 y 1.280 kg., de leche por lactancia. Peters y Horst, (2012). Las llamadas razas criollas, presentes en muchos de los países en desarrollo, ofrecen por lo general producciones menores, como resultado del proceso de adaptación a las adversas condiciones al medio en que se desenvuelven, así como también a las primitivas condiciones de explotación y manejo que se les aplica. En América Latina el 75% del ganado cabrío se encuentra distribuido entre Brasil, México y Argentina (FAO, 2012)

La cabra constituye una de las especies domésticas más valiosas para las familias campesinas de las zonas áridas y semiáridas de Venezuela. Su importancia económica y social se debe al hecho de que para tales familias la explotación de ganado caprino, constituye la principal fuente de ingreso económico.

Según el último censo agropecuario en el país realizado para el año 2008, se criaban alrededor de 1.270.453 cabezas, número que se ha mantenido más o menos constante desde 1990. Razones fundamentales para tal estancamiento de la industria caprina se debe a: baja rentabilidad de la producción, consecuencia directa de la baja productividad de los rebaños, elevado índice de pérdidas por mortalidad debido a enfermedades parasitarias e infectocontagiosas, inadecuado manejo alimenticio, accidentes viales, la cacería furtiva y el abigeato.

Los estados Falcón, Lara y Zulia, poseen la mayor cantidad de población caprina, seguido por los estados orientales como Sucre, Anzoátegui y Monagas, en plena expansión en los últimos años. Estos estados, poseen territorios clasificados como zonas áridas y semiáridas y más específicamente como formaciones de monte espinoso tropical, bosque muy seco y bosque seco tropical, caracterizados por baja precipitación pluvial (200-750mm anual), temperaturas superior a los 30°C, humedad relativa superior a 60 %, vegetación rala, abierta y baja, caracterizadas por especies típicas del espinar.

A pesar de las consideraciones realizadas, cabe destacar, que existen zonas en el país en donde los núcleos de cría, presentan un cierto grado de tecnificación, ya que existe por parte de los productores el empeño de seleccionar sus rebaños, introduciendo genética mejoradora y aplicando prácticas de manejo tecnificadas, aumentando así, los rendimientos en cuanto a producción de leche y carne caprina se refiere.

La tecnificación de los sistemas de producción, a través del mejoramiento genético, racionalización del pastoreo, incorporación de suplementos alimenticios de disponibilidad local y el combate a las enfermedades, ayudarían en forma notable a mejorar las condiciones de vida de miles de familias rurales y a reducir el daño potencial que la crianza indiscriminada de caprinos puede ocasionar.

## **Materiales y métodos**

La investigación se desarrolló en la (UTEPRA) ubicada en la carretera Falcón-Zulia, sector San Agustín, en el municipio Miranda del estado Falcón cuya localización geográfica es 10°18'; 12°11' de latitud norte. 68°18'; 71°21' de longitud oeste. La vegetación existente y predominante es xerofita, está conformado por especies arbustivas, matorrales espinosos medios y densos del bosque seco tropical, una de las especies autóctonas, predominante de la zona está el Cují.

La gran mayoría de los árboles pequeños presentes en los espinares son perennifolios y aparentemente pueden obtener agua del subsuelo durante todo el año. Las temperaturas máximas registradas superan los 41 °C y la mínima de 23 °C; el promedio anual de lluvias es de 442 mm con máximas de 839 y mínimas de 129 mm. Existe actualmente un área de 4 Has, sembrada con pasto Bermuda (*Cynodon dactylon*) la cual se ofrece en pastoreo libre y de corte en estabulación, suplementadas con alimento concentrado comercial con porcentaje de PC de 17%, 20 gr de sales minerales y agua. Para el momento existe un rebaño de 80 hembras reproductoras de las cuales seleccionamos 20 de ellas, en producción láctea para el trabajo experimental.

### **Evaluación bromatológica de la harina de cují.**

Los frutos, se colectaron de árboles ornamentales y de sombra, en dos épocas del año anterior a la puesta en marcha del experimento, (febrero-marzo, junio agosto 2013) por ser el momento de fructificación de esta especie en la zona objeto de estudio. Se seleccionaron por su aparente estado de sanidad, pesados y almacenados en sacos de fique, para ser molidos. Una vez obtenida la harina de los frutos del Cují, se les realizó el test bromatológico en el laboratorio de nutrición de la Universidad Nacional Experimental Francisco de Miranda (UNEFM).

### **Evaluación del efecto de diferentes porcentajes de harina de cují como complemento del alimento concentrado en la producción de leche y el peso corporal de la cabra.**

Se conformaron 4 grupos de 5 animales con características similares en producción de leche, peso corporal, número de lactancia, razas y edades. A cada grupo se le aplicó de forma diferenciada raciones de alimento concentrado en la sesión de la mañana posterior al ordeño de la forma siguiente:

**Grupo 1.** Ración de alimento concentrado comercial con 17% de PC, a razón de 1 kg/animal/día. (Tratamiento 1, Testigo)

**Grupo 2.** Ración de 10% harina de Cují, 90% alimento concentrado comercial con 17% de PC, a razón de 1 kg/animal/día. (Tratamiento 2)

**Grupo 3.** Ración de 20% harina de Cují, 80% alimento concentrado comercial con 17% de PC, a razón de 1 Kg/animal/día. (Tratamiento 3)

**Grupo 4.** Ración de 30% harina de Cují, 70% alimento concentrado comercial con 17% de PC, a razón de 1 Kg/animal/día. (Tratamiento 4).

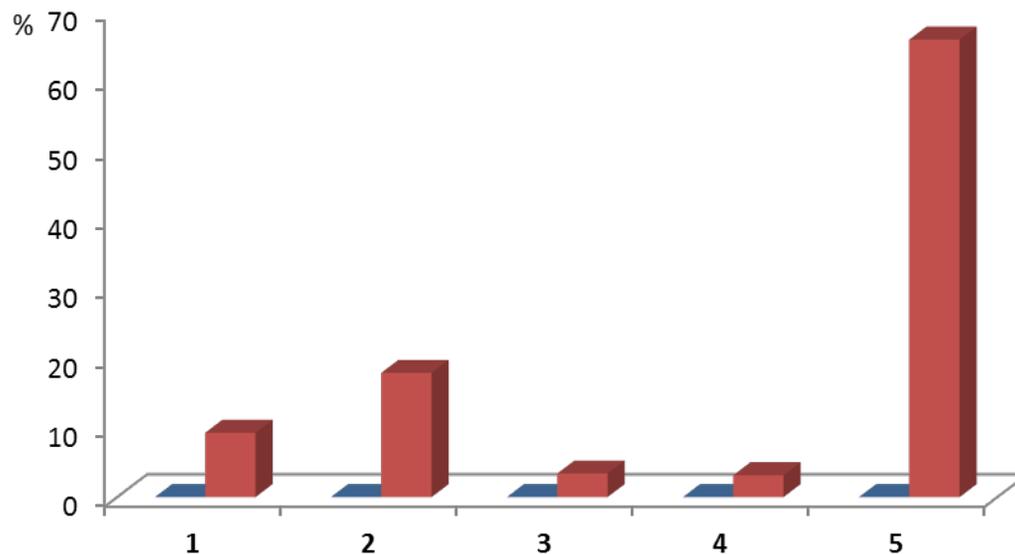
Posterior a la aplicación de las raciones de alimento concentrados, todos los grupos de animales fueron sometidos a pastoreo libre por 5 horas y posteriormente estabuladas con pasto cortado (Heno).

Para la evaluación de los resultados experimentales por tratamientos (Grupos); se utilizó un análisis de varianza clasificación simple correspondiente a un diseño completamente aleatorizado.

Los cuatro lotes se mantuvieron en el rebaño y sólo se separaron para el consumo de la dieta objeto de experimentación. Pasados 8 días de suministro de las raciones para la fase de acostumbramiento a la mezcla, se procedió al pesaje de leche individual de las cabras además de registrar el peso corporal, una vez a la semana por espacio de 10 semanas.

## Resultados y discusión

### Evaluación bromatológica de la harina de cuji



Proteína (P)=9.26, Fibra Cruda (FC)=17.87, Extracto Etéreo (EE)=3.39, Cenizas (C)=3.14, Extracto Libre de Nitrógeno (ELN)=65.84. La metodología utilizada está enmarcada en los métodos oficiales de COVENIN y la AOC 1995.

## Evaluación del efecto de diferentes porcentajes de harina de cují como complemento del alimento concentrado en la producción de leche y el peso corporal de la cabra.

Se aplicó un análisis de varianza clasificación simple a las variables peso corporal y producción de leche de las cabras que se ofrecen en las siguientes tablas.

Promedio de peso corporal de las cabras por tratamiento en las diferentes semanas

Tabla 1

Tratamientos	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 5	Sem 6	Sem 7	Sem 8	Sem 9	Sem 10
Tratamiento To (testigo)	39,2	39	38,2	39,2	40,2	41,2	40	41,2	39,2	38,2
Tratamiento T1	40,1	40,4	37,5	40,2	39,8	40,6	41,2	39,5	40,1	40,4
Tratamiento T2	38,35	39,2	37,6	38,2	38	38,6	39,8	37,8	38,35	39,2
Tratamiento T3	34,6	34,2	34,2	33,8	35	34,4	34,8	35	34,6	34,2

### ANOVA

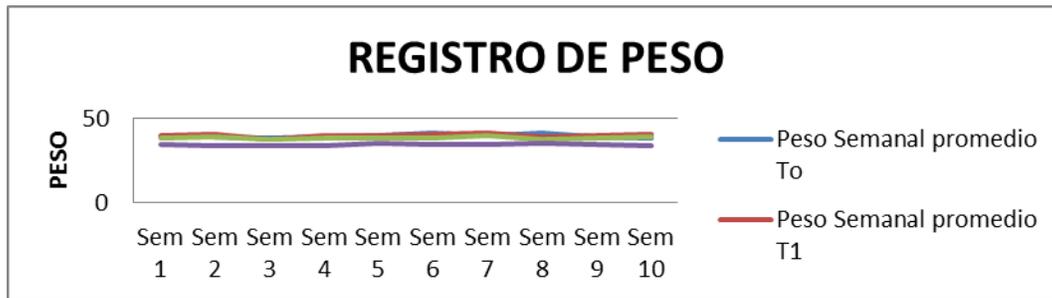
Peso de las cabras

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	9,784	3	3,261	,897	,464
Intra-grupos	58,200	16	3,637		
Total	67,984	19			

Resultado de la Anova para el peso corporal.

Según los resultados de la Anova se aprecia que no existen diferencias significativas en el peso corporal para los tratamientos.

Registro de peso corporal  
Grafico 1



Promedio de producción de leche de cabras por tratamiento en las diferentes semanas  
Tabla 2

Tratamientos	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 5	Sem 6	Sem 7	Sem 8	Sem 9	Sem 10
Tratamiento To	0,66	0,61	0,79	0,8	0,66	0,64	0,7	0,66	0,66	0,79
Tratamiento T1	0,96	0,87	0,71	0,7	0,66	0,75	0,79	0,81	0,96	0,87
Tratamiento T2	0,8	0,74	0,62	0,64	0,54	0,61	0,69	0,68	0,76	0,74
Tratamiento T3	0,7	0,7	0,5	0,54	0,49	0,59	0,64	0,56	0,7	0,7

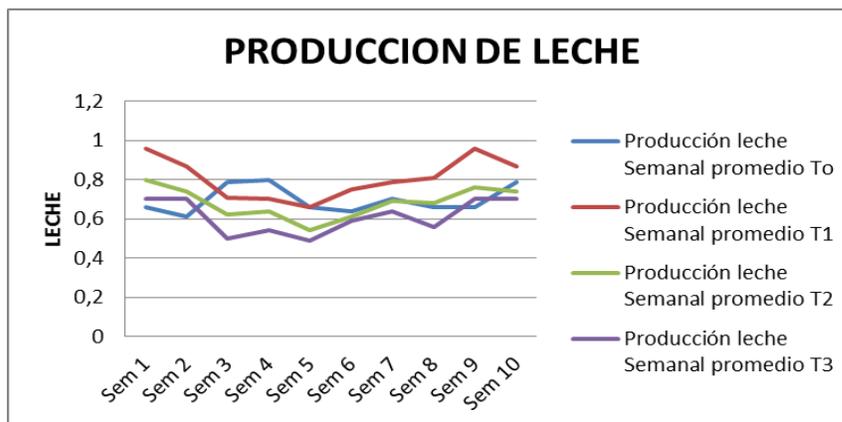
Resultado de la Anova para la producción de leche.

### ANOVA

Producción de leche					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	,122	3	4,079E-02	2,425	,103
Intra-grupos	,269	16	1,682E-02		
Total	,391	19			

Según los resultados de la Anova se aprecia que no existen diferencias significativas en la producción de leche de cabras para los tratamientos.

Producción de leche  
Grafico 2



### Valoración económica del uso de la harina de cují como complemento del alimento concentrado en la producción de leche

#### Costos de producción

##### Gastos variables

CANTIDAD	CONCEPTO	COSTO UNITARIO	TOTAL
1190 kg	ACC 17% PC	9.10 Bs	10.829.00 Bs
210 kg	Harina Cují	2.00 Bs	420.00 Bs
25 kg	Melaza	14.16Bs	354.00 Bs.
20 kg	Minerales	450.00 Bs	450.00Bs
Total			12.053.00 Bs

##### Gastos Fijos

##### Talento humano

4.200.00 Bs/mes 140.00 Bs/día 17.5 Bs/hora (70 h) 1.225.00 Bs

##### BIENES Y SERVICIOS

##### TRANSPORTE

Total GV+GF= 13.763.00 Bs.

### Valor de la producción

RUBRO	PRODUCCION	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Queso	195 kg	150 Bs/kg	29.250.00 Bs
Carne	(18 UX4 k) 72 kg	25 Bs/kg	1.800.00 Bs
Total			31.050.00 Bs

### GANANCIA NETA

TOTAL VALOR DE LA PRODUCCION= 31.050.00 Bs

TOTAL GASTOS TOTALES= 12.053.00 Bs

GANANCIA NETA= **18.997.00 Bs**

### Conclusiones

- Los parámetros nutricionales obtenidos en la harina de cují (P: 9,3; FC: 17,9; EE: 3,4; C: 3,14 y ELN: 65,8) permiten considerarla como una alternativa viable, para la suplementación alimentaria del ganado caprino en el estado Falcón.
- La harina de cují como complemento del alimento concentrado mejoró y mantuvo la producción de leche y el peso corporal de los animales lactantes.
- Se elaboró una ficha tecnológica para la elaboración e implementación de la harina de cují como complemento del alimento concentrado de cabras lactantes.
- La inclusión de la harina de cují como complemento del concentrado comercial para la alimentación de cabras lactante mostró factibilidad económica, con ganancias entre 15,11 y 16,76 miles de Bs/rebaños e índices de rentabilidad entre 223 y 242 %.

### Recomendaciones

- Generalizar la utilización de la harina de cují como complemento del alimento concentrado en la producción de leche del ganado caprino en la Unidad Técnica de Extensión y Producción Agropecuaria (UTEPPRA), en el sector San Agustín, del municipio Miranda, estado Falcón.

- Realizar repeticiones en el tiempo, de los ensayos relacionados con la composición química de la harina de cují e iniciar estudios de la digestibilidad y el contenido de aminoácidos.

### Referencias Consultadas

1. Censo Agrícola Nacional (2008). Extraído el 15 de diciembre de 2014 de <http://www.mat.gob.ve/CensoAgricola/>
2. Clavero, T. (1995). *Sustitución de concentrado por hojas de Gliciridia sepium y su efecto sobre el consumo y balance de Nitrógeno en Ovinos*. Revista Facultad de Agronomía de La Universidad del Zulia (LUZ) Maracaibo, Zulia, Venezuela.
3. Hidalgo, O. (2000). Situación Actual y perspectivas de la Ganadería Caprina en Venezuela. Producción de Ovinos y Caprinos, Centro de Investigaciones Científicas del Estado Lara Venezuela.
4. Gall, C., W. Pauckner & H. Phillppen. (1981). *Perspectives on the utilization of goats*. Anim. Res. Dev. 14: 7-16. Inglaterra.
5. Gallardo, A. y Gado, C. (1979). *Los pastizales de las zonas desérticas de la América Latina y su contribución a la producción de Ganado Caprino*. Simposio Internacional. Roma, Italia.
6. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2012). *El estado mundial de la Agricultura y la alimentación*. Extraído el 28 de enero de 2015 de <http://www.fao.org/docrep/017/i3028s/i3028s.pdf>
7. Peters, K.J. y P. Horst. (1981). Development potential of goat breeding in the tropics and subtropics. *Anim. Res. Dev.* 14: 54-71
8. Virgüez, G. Chacón, E. (2000). Potencial de las zonas áridas y semiáridas para la producción animal en Venezuela. Producción de Ovinos y Caprinos Centro de Investigaciones Científicas del Estado Lara Venezuela.

## References Consulted

1. National Agricultural Census (2008). Retrieved on December 15, 2014 from <http://www.mat.gob.ve/CensoAgricola/>
2. Clavero, T. (1995). Substitution of concentrate by leaves of *Gliciridia sepium* and its effect on the consumption and balance of nitrogen in sheep. Magazine Faculty of Agronomy of the University of Zulia (LUZ) Maracaibo, Zulia, Venezuela.
3. Hidalgo, O. (2000). Current Situation and perspectives of Livestock Caprina in Venezuela. Sheep and Goat Production, Center for Scientific Research of Lara State Venezuela.
4. Gall, C., W. Pauckner & H. Phillppen. (1981). Perspectives on the utilization of goats. *Anim. Res. Dev.* 14: 7-16. England.
5. Gallardo, A. and Gado, C. (1979). The grasslands of the desert areas of Latin America and their contribution to the production of Caprino cattle. International Symposium Rome Italy.
6. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2012). The world state of Agriculture and food. Excerpted on January 28, 2015 from <http://www.fao.org/docrep/017/i3028s/i3028s.pdf>
7. Peters, K.J. and P. Horst. (1981). Development potential of goat breeding in the tropics and subtropics. *Anim. Res. Dev.* 14: 54-71
8. Virgüez, G. Chacón, E. (2000). Potential of arid and semi-arid areas for animal production in Venezuela. Sheep and Goat Production Center for Scientific Research of Lara State Venezuela.

## Referências consultadas

1. Censo Agrícola Nacional (2008). Recuperado em 15 de dezembro de 2014 em <http://www.mat.gob.ve/CensoAgricola/>
2. Clavero, T. (1995). Substituição de concentrado por folhas de *Gliciridia sepium* e seu efeito no consumo e balanço de nitrogênio em ovinos. Revista Faculdade de Agronomia da Universidade de Zulia (LUZ) Maracaibo, Zulia, Venezuela.
3. Hidalgo, O. (2000). Situação atual e perspectivas da pecuária Caprina na Venezuela. Produção de ovinos e caprinos, Centro de Pesquisa Científica do Estado de Lara, Venezuela.
4. Gall, C., W. Pauckner e H. Phillppen. (1981). Perspectivas sobre a utilização de cabras. Anim. Res. Dev. 14: 7-16. Inglaterra
5. Gallardo, A. e Gado, C. (1979). As pastagens das áreas desérticas da América Latina e sua contribuição para a produção de gado caprino. Simpósio Internacional Roma, Itália
6. Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO). (2012). O estado mundial da agricultura e alimentação. Extraído em 28 de janeiro de 2015 de <http://www.fao.org/docrep/017/i3028s/i3028s.pdf>
7. Peters, K.J. e P. Horst. (1981). Potencial de desenvolvimento da criação de caprinos nos trópicos e subtropicais. Anim. Res. Dev. 14: 54-71
8. Virgüez, G. Chacón, E. (2000). Potencial de áreas áridas e semi-áridas para produção animal na Venezuela. Centro de Produção de Ovinos e Caprinos para Pesquisa Científica do Estado de Lara, Venezuela.

©2019 por el autor. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).