

USO DE MORINGA (*Moringa oleífera*) PARA OVINOS EN CRECIMIENTO, COMO ALTERNATIVA ALIMENTARIA AMBIENTALMENTE AMIGABLE
USE OF MORINGA (*Moringa oleífera*) FOR GROWING SHEEP, AS AN ALTERNATIVE FOOD ENVIRONMENTALLY FRIENDLY

Autores: Ángela Borroto Pérez¹

Alejandro Negrín Brito²

Pedro Peña López²

Delma Vega Báez²

Institución: ¹ Universidad de Ciego de Ávila Máximo Gómez Báez

² Centro de Investigaciones en Bioalimentos (CIBA)

Correo electrónico: angela@unica.cu

RESUMEN

El experimento se realizó con el objetivo de evaluar el comportamiento productivo de ovinos en crecimiento, como alternativa alimentaria amigable al ambiente usando forraje de King grass (*Pennisetum purpureum*, Cuba CT-169) y cogollo de caña (*Saccharum officinarum* L.), utilizando un diseño experimental completamente aleatorizado con 3 tratamientos (2 dietas {T2=25 y T3 =50% sustitución del requerimiento proteico de la harina de soya por forraje semiseco de Mo}, un control {T1=100%} y 3 réplicas (animales / tratamiento), con acceso *ad libitum* a miel C, sales y agua, durante 79 días. Las variables estudiadas fueron: ganancia de peso (GP) (g d⁻¹) y consumo medio diario (MS) total, usándose un análisis estadístico de varianza simple. Se emplearon 9 ovinos machos enteros Criollos Pelibuey en estabulados, con pesos vivos iniciales medios de 19 (+- 1,5) kg y todo se realizó en el Centro de Investigaciones en Bioalimentos (CIBA). Los resultados demostraron consumos voluntarios medios totales (BS) de 0,599; 0,617 y 0,622 kg (NS), las ganancias medias totales diarias de peso vivo (g d⁻¹): 100;

204 y 213 (NS) para T1, T2 y T3 respectivamente, en correspondencia con la especie y categoría, demostrándose la posibilidad de sustituir el 50% del suplemento proteico importado por el forraje semiseco de moringa producido localmente, con ahorro (U) de 18,3 CUC (moneda libremente convertible) y gastos de 34,95 CUP (moneda nacional) por animal a cebar (35 Kg PV), potencialmente con inferiores emisiones de metano y menor impacto ambiental negativo.

Palabras clave: Ovinos, Planta Proteica, Ambiente.

ABSTRACT

The objective of the analysis was made with the objective of evaluating the productive behavior of the sheep in the growth, as an alternative, we can use king grass (*Pennisetum purpureum*, Cuba CT-169) and stem of cane (*Saccharum officinarum* L.), using a completely randomized experimental design with 3 treatments (2 diets {T2 = 25 and T3 = 50% substitution of the protein requirement of soybean meal by Mo semiseco forage}, one control {T1 = 100%} and 3 replicates (animals / treatment), with access *ad libitum* to honey C, sales and water, for 79 days. The variables studied were: weight gain (GP) (g d-1) and total daily consumption (DM), using a statistical analysis of simple variance: 9 Pelibuey Creole whole male sheep were used in stables, with average initial live weights of 19 (+ - 1.5) kg and everything was done in the Bioaliments Research Center (CIBA). of 0.599, 0.617 and 0.622 kg (NS), the gains total daily live weight (g d-1): 100; 204 and 213 (NS) for T1, T2 and T3 respectively, in correspondence with the species and category, demonstrating the possibility of replacing 50% of the imported protein supplement with locally produced semidry moringa forage, with savings (U) of 18,3 CUC (freely convertible currency) and expenses of 34.95 CUP (national currency) per animal to be fattened (35 Kg PV), potentially with lower methane emissions and less negative environmental impact.

Keywords: Sheeps, Proteic Plant, Enviroment.

INTRODUCCIÓN

La especie ovina es herbívora, rumiante, rústica, de gran adaptación a diferentes tipos de ecosistemas, con desarrollo de su instinto gregario, que la hace ideal para ser manejada en crianzas de todo tipo de intensidad, con énfasis en la familiar, donde predomina la presencia de ancianos, mujeres y niños.

Una estrategia potencial de los pequeños y medianos productores para aumentar la disponibilidad y calidad de los alimentos para los rumiantes puede ser a través de la utilización de árboles y arbustos, que tienen gran potencial para mejorar los sistemas de producción animal. Estos materiales poseen alto rendimiento de forraje, pueden tolerar mejor el mal manejo y tienen capacidad de rebrotar y ofrecer forrajes de buena calidad en localidades de sequías prolongadas. (Reyes, Rodríguez, Mendieta, Mejias y Mora, 2009).

El marango (*Moringa oleifera* Lam.) es uno de estos árboles forrajeros que crecen bien en todo tipo de suelos desde ácidos hasta alcalinos, su producción de forrajes está entre 24 – 99 t masa seca (MS) ha⁻¹ año⁻¹, las hojas frescas contienen entre 17 – 24,6% de proteína bruta (PB), 2,73 Mcal de energía metabolizable (EM) kg⁻¹ MS, es rico en vitaminas (A, B y C), calcio (Ca), hierro (Fe) y en dos aminoácidos (metionina y cistina) generalmente deficientes en otros alimentos. (Reyes, *et al.* 2009). Lo afirmado anteriormente coincide con lo referido por Magaña, (2012) para las hojas de Moringa que poseen un porcentaje superior al 25% de proteínas y específicamente en Cuba, la Asociación Cubana de Producción Animal (ACPA, 2010), señaló que: «Las hojas son uno de los forrajes más completos, ricas en proteínas, vitaminas y minerales y con palatabilidad excelente. Se consumen ávidamente por rumiantes, camellos, cerdos, aves, carpas, tilapias y otros peces herbívoros».

En condiciones cubanas, se señaló también (Milera, Machado, Alonso, López, Fonte, Blanco, Arece, Contino, Olivera, y Soca, 2014) que esta planta «puede alcanzar rendimientos de forraje fresco de más de 10 t de MS corte⁻¹, en ocho cortes (en dependencia de la densidad de plantas por hectárea)».

Se ha referido también (Delgado, González, Galindo, Almeida y Cairo, 2010) que: La especie ovina emite anualmente a la atmósfera unos 8 kg de metano (CH₄), el 83% del cual, es producido en el rumen y 80% es expirado por la boca, por el tipo de alimento ingerido, sus características físicos-químicas, digestibilidad, nivel de consumo, frecuencia alimentaria, son considerados los principales factores de su producción potencial, que entraña pérdidas económicas en la eficiencia energética (energía bruta (EB)) de la propia economía animal, generando además un efecto ambiental negativo. Si los ovinos son manejados en sistemas de pastos, esas emisiones de CH₄ pueden alcanzar el 6%, mientras que en sistemas de confinamiento no sobrepasa el 3,5%, en ambos casos, el uso de forrajes de baja calidad con deficiencias en nutrientes puede implicar pérdidas de energía digestible (ED) entre 15 -18%, el tipo de pasto y/o forraje, su edad de uso y sistema de manejo deciden en las cantidades de CH₄ que potencialmente pueden producir.

Además se reconoce:

«La importancia de las leguminosas arbóreas para las ganaderías (...), tomando en cuenta que la utilización racional y estratégica de los recursos forrajeros no sólo mejora el desempeño productivo de los animales, sino que contribuye a la conservación del ambiente de la ganadería en general».

Así el nuevo enfoque de la FAO es que «los sistemas agroforestales son parte importante de estos procesos de cambio de la ganadería hacia sistemas más amigables con la naturaleza» (Birmania, 2013), por lo que la calidad de la moringa incorporada en las raciones de ovinos estabulados, pudiera resultar en una buena alternativa alimentaria.

Por todo ello, el objetivo del presente trabajo es evaluar el uso de la moringa (*Moringa oleifera.*) con ovinos en crecimiento como alternativa alimentaria ambientalmente amigable.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó en la nave experimental rústica del CIBA ubicado en la Ciudad de Morón, provincia Ciego de Ávila, Cuba, durante 79 días totales.

La plantación de Moringa (*Moringa o.*) se realizó en Noviembre 2010, usándose dos métodos de siembra (semilla y esqueje), con distancias de 0,50m entre surcos por 0,25m entre plantas, con las siguientes variedades: Planning, Guatemala, Super Genios, PKM, Paraguay, Avileña y Holguín. Las siembras de King grass (*Pennisetum purpureum* Cuba CT-169) y caña de azúcar (*Saccharum officinarum*, var Mayarí 5514) se realizó por esquejes y en el mismo año anteriormente referido, todas sembradas sobre suelo ferralítico rojo.

Los forrajes verdes se obtuvieron cortándolos diarios manualmente con machete y moliéndolos por separado en picadora estacionaria brasileña JF30-P, tanto el cogollo de la caña (CoC) como el King grass (KG); La moringa (Mo), se obtuvo por una mezcla de las variedades anteriores, cortadas a 25cm de altura utilizando el mismo método anteriormente descrito, tomando en consideración lo referido por Padilla, Fraga, Scull, Tuero y Sarduy, (2014) quienes concluyeron que en las condiciones cubanas «la mejor altura de corte para esta planta debe ser entre 20-30 cm, antes de pasarla por la moledora», se separaron los tallos con diámetros superiores a 5 mm, para asegurar la uniformidad en la composición del tamaño de partícula ofrecido, atendiendo a lo indicado por Reyes *et al.*,(2009).

Todos los forrajes se ofertaron en comederos independientes, servidos dos veces al día (9am y 3pm) en estado fresco para el KG y el CoC, la Mo, después de molida se oreó previamente al aire-sol entre 4 – 6h d⁻¹ para disminuir su humedad y obtenerla semi seca (SS), acorde a lo referido por Pérez, Sánchez, Armengol y Reyes, (2010) quienes consideran que dentro de las desventajas cuando se utiliza este forraje como alimento directo, está el alto porcentaje de agua y baja presencia de fibra, por lo que se hace necesario deshidratar y balancear con fibra tomada de cualquier pasto para así evitar las deposiciones acuosas.

Los forrajes energéticos (KG y CoC) se ofertaron en iguales proporciones para todos los tratamientos (70:30 KG:CoC), en el caso del cogollo, se respetó lo

sugerido por el Ministerio de la Agricultura Cubano (Rodríguez, Ruíz, Mesa, Díaz, Pruneda, Cuzán, Mederos & Ramírez 1988) de no sobrepasar el límite de inclusión del 50%.

Los consumos voluntarios de todos los alimentos voluminosos usados fueron estimados individualmente una vez por semana, (oferta y rechazo a las 24 horas), y cada alimento rechazado se colectó y pesó por separado en báscula SEIKO DS-671de 3kg (+- 1 g).

A las muestras de todos los forrajes y la harina de soya usada, se les tomó muestras semanalmente, determinándosele: masa seca (MS), proteína cruda (PC), calcio (Ca), fósforo (P) y fibra cruda (FC), todos según los métodos oficiales de la AOAC (1995), realizándose los análisis en el laboratorio de Bromatología del CIBA.

Se utilizó un diseño experimental completamente aleatorizado con 3 tratamientos (2 dietas {T2=25 y T3 =50% sustitución del requerimiento proteico de la harina de soya por forraje semiseco de Mo}, un control {T1=100% del requerimiento proteico cubierto por la harina de soya} y 3 réplicas (animales por tratamiento). Se dispuso de sales minerales (común y mineral) en comederos individuales, miel C y agua potable permanentemente (*ad libitum*). Las variables estudiadas fueron las siguientes: ganancia de peso (GP) (g d^{-1}) y consumo (MS) de alimentos, a las que se les realizó un análisis estadístico de varianza simple (ANOVA) con prueba de Duncan (1955) en SPSS sobre sistema operativo Windows.

Se utilizaron 9 corderos machos enteros en crecimiento, de raza Pelibuey Comercial provenientes del hato del propio CIBA, con pesos medios vivos iniciales de 19,2 kg (+- 1,5 kg) y 90-100 días de edad, desparasitándose con Belaclosán al iniciarse el experimento. Todos se pesaron individualmente al comenzar y cada 15 días durante el período experimental, con báscula PESON de 100 kg (+- 500g) y fueron alojados en corrales individuales.

Finalmente, se calcularon los costos de alimentación por tratamiento para inferir el beneficio de sustituir la harina de soya de importación por el uso de forraje

semiseco de moringa producida localmente en Cuba para ovinos en crecimiento que fuesen cebados a peso fijo mínimo de 35kg.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En las condiciones climáticas predominantes en la etapa de realización experimental (Julio a Septiembre 2013) hubo precipitaciones totales mensuales que alcanzaron los 262,8; 88,2 y 175,4mm, lo que significó el 287; 86 y 125% respecto a sus medias históricas respectivamente según indicó la empresa de Aprovechamiento Hidráulico avileña.

La composición bromatológica real de los alimentos frescos utilizados fue la siguiente.

Alimento	Masa seca (MS, %)	Proteica Cruda (PC, %)	Calcio (Ca, %)	Fósforo (P, %)	Fibra Cruda (FC, %)
Moringa (Mo)	19,81	17,82	10,26	1,60	30,15
King Grass (KG)	20,8	6,3	0,49	0,16	33,7
Caña, cogollo (CCo)	20,3	5,4	0,38	0,10	34,5
Soya torta (So)	89,0	47,2	0,22	0,67	7,3

Tabla 1: Composición bromatológica real de los alimentos frescos utilizados.

Los valores del forraje fresco de moringa obtenidos, fueron ligeramente superior a lo reportados por Milera *et al.* (2014) cuando cortadas a la misma edad que la usada en este experimento, las hojas jóvenes poseen 15%. Como se observa en

la tabla anterior, la *Moringa oleífera* mantuvo cualidades nutricionales sobresalientes y está considerada como uno de los mejores vegetales perennes. (Magaña, 2012).

El balance calculado de: 857 g MS; 8,39 Mj EM; 121 g de PC 4,29g de Ca y 2,58 g de P, potenció que la oferta cubriera los requerimientos nutricionales diarios indicados por Bendicho (1997) para peso inicial de 20 kg y ganancias entre 100-150 g d⁻¹. Los consumos voluntarios totales medios individuales cuantificados (forrajes + soya) en base seca (BS) (g MS a⁻¹d⁻¹) fueron de 0,599 (+-0,15); 0,617 (+-0,07) y 0,622 (+-0,11) kg, con la tendencia al aumento para los tratamientos que tuvieron moringa incluida, aunque sin diferencias significativas (NS) entre T1, T2 y T3 respectivamente, donde el forraje semiseco de moringa aportó el 36 y 41 % de la ingestión de esa MS para los tratamientos T2 y T3 respectivamente.

Los consumos de masa seca totales determinados resultaron ligeramente inferiores a los diseñados, así como a los reportados por Reyes *et al.*, (2009) en 113 y 178 g para ovinos suplementados por moringa en una dieta basal de pasto guinea (*Panicum maximun* Jacq.) y referidos por Llanes; Fernández; Pedraza; Sánchez; Torres; Montalván; Noy y Zambrano (2015) en un experimento sobre la aceptabilidad manifestada por ovinos a forraje de dos variedades de caña de azúcar, pudiendo estar influenciados por la imposibilidad de determinar el aporte real hecho por el consumo de miel.

Las ganancias medias diarias totales de peso vivo alcanzadas en la etapa experimental (g d⁻¹) fueron de: 100; 204 y 213 para los tratamientos T1, T2 y T3 respectivamente, sin diferencias significativas (NS), aunque igualmente favorecidos los animales que incluyeron a la moringa (T2 y T3) en su ración, resultando muy superiores a los 118 g d⁻¹ reportado por Reyes *et al.*, (2009) y a los referidos por Llanes *et al.* (2015) de 124,7 y 125,44 en los experimentos anteriores.

Los resultados alcanzados en esta investigación demostraron que en todos los tratamientos las raciones consumidas lograron la satisfacción proteica de los requerimientos nutricionales planificados en el balance calculado, aportando el

consumo de moringa el 31 y 41% del total de proteínas diarias ingeridas por los animales del T2 y T3; observándose un efecto sustitutivo en el consumo proteico de la harina de soya del 16 y 3% a expensas de la proteína de los forrajes ofertados en ambos tratamientos, representando dentro de todos los forrajes un consumo del 74 y 75% procedente de la moringa ingerida en los dos tratamientos referidos respectivamente.

Esos resultados anteriores pudieron estar favorablemente influenciados si se consideran las afirmaciones de (Magaña (2012) quien indicó que «las hojas de moringa constituyen uno de los forrajes más completos» y por Birmania, (2013) quien señaló que «al tener una palatabilidad excelente, las hojas y tallos tiernos son ávidamente consumidas por todo tipo de animales», así como también con lo reportado por González, Gutiérrez, García y Fernández (2015) al señalar que «la *Moringa oleifera* constituye una alternativa alimentaria para caprinos tropicales, pues el 20% de inclusión de esta arbórea garantiza su estabilidad metabólica».

Todo lo anterior demostró en principio la posibilidad de sustituir el 25 y 50% del suplemento proteico necesario para lograr incrementos de pesos sostenibles, por el forraje semiseco de moringa (38-43% MS), lo que permitió además el ahorro (p/c) de 9,15 y 18,3 CUC (peso cubano libremente convertible), gastando en su lugar 30,30 y 34,95 CUP (pesos cubanos) por cada animal cebado sustituyendo una fuente proteica importada por una producida localmente, para ambas alternativas alimentarias, coincidiendo con lo señalado por Peraza, Pérez y Mohar, (2015) quienes destacan que «usar los árboles y arbustos (follaje, vainas y frutos) contribuyen a mejorar la calidad de la alimentación del ganado a un costo relativamente bajo y sustituyen cantidades significativas de concentrados elaborados a base de granos».

Con el uso de la moringa semiseca dentro de las raciones de ovinos en crecimiento se garantizó con recursos nacionales, un alimento que sustituyó un concentrado proteico de importación imprescindible para lograr machos jóvenes de más de 35 kg de pesos vivos y potenciar (variante II: sin alimento) el precio de compra de animales comerciales a productores como se establece por el MINAG-

EGAME (2015), a través de una mejor calidad alimentaria, con menores producciones - emisiones de metano que negativamente impactarían tanto en la economía energética de los animales como a la atmósfera.

Todo lo cual evidencia la valía de lo referido por los autores siguientes:

Birmanía, (2013) quien señaló que: «ha surgido interés en la búsqueda de recursos alimenticios que puedan sustituir parcialmente el uso de concentrados costosos y agroecológicamente distanciados de la realidad ambiental, que permitan proveer, energía, proteína y minerales de una manera eficiente y económicamente viable a los animales herbívoros».

Pérez (2012) quien indicó que en Las Tunas, Cuba: «Ese árbol puede dar respuesta a muchos problemas que hoy tiene la ganadería en todo el país (...), ofrece sombra para los animales, aporta proteína, sirve para cercar, recicla nutrientes, es una planta melífera».

El Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA, 2014) señaló: «esta planta se caracteriza por su cultivo en regiones secas y semisecas, porque sus raíces se profundizan en el suelo y se alimenta de la humedad existente en el subsuelo».

Pérez *et al.*, (2010): «la planta arbustiva de moringa oleífera tiene una gran plasticidad ecológica y su valor nutricional y los elevados rendimientos en biomasa la hacen un recurso fitogenético de importancia en los sistemas de producción».

Y finalmente Peraza, (*et al.*, 2015) indicaron que: «El cultivo de *Moringa oleifera* en las fincas ganaderas cubanas es un enfoque válido en la estrategia de producir y conservar alimento para el ganado. Cuba se encuentra en franco fortalecimiento del sector agroalimentario y la *Moringa oleifera* cumple con todos los requisitos para cumplir este propósito, es por ello que existe un interés especial por desarrollar su cultivo. Con tal motivo se cultiva esta planta en gran parte del país y se prevé, que al igual que ha sucedido en otros países, pudiera pasar a figurar entre los forrajes más demandados.

CONCLUSIONES

Es posible sustituir por forraje semiseco (oreado) de moringa producido localmente y a menor costo, el 50% del suplemento proteico necesario para alcanzar resultados productivamente sostenibles y amigables con el ambiente en ovinos de crecimiento.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

AOAC (Association of Official Analytical Chemist): *Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemist*, (16th. Ed.), Washington, D.C., E.U.A, 1995.

ASOCIACIÓN CUBANA DE PRODUCCIÓN ANIMAL: «Moringa oleífera. Un árbol promisorio para la ganadería», *Rev. ACPA*, Vol.2, pp.50-53, 2010.

BENDICHO DE COMBELLA, J.: *Producción de ovinos en Venezuela*, Ed. Fundación POLAR, Universidad Central, Venezuela, 1997.

BIRMANIA WAGNER, J.: «Las arbóreas, una alternativa nutricional en la producción animal», *Producción animal*, pp. 1-8, 2013. Disponible en <http://www.engormix.com>. Visitado el 2 de mayo de 2017.

DELGADO, D.; GONZÁLEZ, R.; GALINDO, J.; ALMEIDA, M. Y CAIRO, J.: «Eructos que contribuyen al calentamiento global. Estrategia para su mitigación», *Revista ACPA*, Vol.2, pp.45-47, 2010.

GONZÁLEZ GONZÁLEZ, N.N.; GUTIÉRREZ GONZÁLEZ, D.; GARCÍA LÓPEZ, R. Y FERNÁNDEZ MAYER, A.: *Consumo voluntario y valores metabólicos sanguíneos en caprinos alimentados con mezclas integrales frescas de Moringa oleífera: *Penisetum purpurens* cv. Cuba OM-22, F-13*, Memorias del V Congreso Internacional de Producción Animal Tropical, La Habana, Cuba, 2015.

INSTITUTO NICARAGUENSE DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (INTA): *Marango: alternativa para alimento animal en zonas secas*, en: Periódico La voz del sandinismo, pp. 2014, Visitado el 2 de mayo de 2017.

- LLANES DÍAZ, A.; FERNÁNDEZ GÁLVEZ, Y.; PEDRAZA OLIVERA, R.M.; SÁNCHEZ GUTIERREZ, J.A.; TORRES VALERA, I.; MONTALVÁN DELGADO, J.; NOY PERERA, A. Y ZAMBRANO QUIÑONES, N.Y.: *Comportamiento agronómico y aceptabilidad por ovinos de nuevos cultivares de caña de azúcar (saccharum spp., C97-366 y C99-374) para forraje. F-04*, Memorias del V Congreso Internacional de Producción Animal Tropical, La Habana, Cuba, 2015.
- MAGAÑA BENÍTEZ, W.: «Aprovechamiento postcosecha de la moringa (*Moringa oleifera*)», *Rev. Iberoamericana de Tecnología Postcosecha*, Vol.12, Num.2, pp.171-174, 2012.
- MILERA, M. DE LA C.; MACHADO, R.; ALONSO, O.; LÓPEZ, O.; FONTE, L.; BLANCO, D.; ARECE, J.; CONTINO, Y.; OLIVERA, Y. Y SOCA PÉREZ, M.: *La guía del criador*, Ed. EEPF "Indio Hatuey", Matanzas, Cuba, 2014.
- MINISTERIO DE LA AGRICULTURA (MINAG) Y EMPRESA DE GANADO MENOR (EGAME): *Resolución No. 6. Modificación al Reglamento sobre la actividad de Ganado Menor No. 148. Relaciones contractuales entre Empresas Agropecuarias y productores de Ganado Menor (Anexo Único)*, Ed. MINAG, 2015.
- PADILLA, C.; FRAGA, N.; SCULL, I.; TUERO, R. Y SARDUY, L.: «Efecto de la altura de corte en indicadores de la producción de forraje de *Moringa oleifera* vc. Plain», *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, Vol.48, Num.4, pp.405-409, 2014.
- PERAZA GONZÁLEZ, B.; PÉREZ HERNÁNDEZ, A. Y MOHAR HERNÁNDEZ, F.: «Efecto de la alimentación con *Moringa oleifera* en la dieta de vacas lecheras», *Infolactea*, Vol.5, Num.4, pp.40-45, 2015.
- PÉREZ, A.; SÁNCHEZ, T.; ARMENGOL, N. Y REYES, F.: «Características y potencialidades de *Moringa oleifera*, Lamark. Una alternativa para la alimentación animal», *Rev. Pastos y Forrajes*, Vol.33, Num.4, pp.1-10, 2010.
- PÉREZ OLANO, J.: *La suerte de la Moringa*, en Periódico 26, Las Tunas, Cuba, 2012.
- REYES SÁNCHEZ, N.; RODRÍGUEZ, R.; MENDIETA ARAICA, B.; MEJÍA SOVALBARRO. L. Y MORA TAYLOR, A.P.: «Efecto de la suplementación con *Moringa oleifera* sobre el comportamiento productivo de ovinos alimentados con una dieta basal de

pasto guinea (*Panicum maximum* Jacq.)», *Rev. Nicaragua, La Calera. Nutrición Animal (UNA)*, Vol.9, Num.3, pp.6-69, 2009.

RODRÍGUEZ, V.; RUÍZ, J.; MESA, B.; DÍAZ, R.; CUZÁN, J.; MEDEROS, O. Y ROSA, A.: *Manual para la formulación y fabricación de los piensos criollos en las Empresas pecuarias*, 2da Ed, MINAG, La Habana, Cuba, 1988.