



Pastos y Forrajes
ISSN: 0864-0394
ISSN: 2078-8452
tania@ihatuey.cu
Estación Experimental de Pastos y Forrajes "Indio
Hatuey"
Cuba

Selección de recursos locales para la alimentación de ovinos en el municipio Las Tunas, Cuba

Herrera-Toscano, Javier Antonio; Carmenate-Figueroa, Oscar

Selección de recursos locales para la alimentación de ovinos en el municipio Las Tunas, Cuba

Pastos y Forrajes, vol. 41, núm. 3, 2018

Estación Experimental de Pastos y Forrajes "Indio Hatuey", Cuba

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=269158218003>

Selección de recursos locales para la alimentación de ovinos en el municipio Las Tunas, Cuba

Selection of local resources for sheep feeding in the Las Tunas municipality, Cuba

Javier Antonio Herrera-Toscano
Instituto de Ciencia Animal, Cuba
jherrera@ica.co.cu

Redalyc: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=269158218003>

Oscar Carmenate-Figueredo
Facultad de Agronomía, Universidad de Las Tunas, Cuba

Recepción: 15 Enero 2018
Aprobación: 12 Abril 2018

RESUMEN:

El objetivo de esta investigación fue seleccionar los principales recursos locales disponibles, con potencialidades para la alimentación de los ovinos, en el municipio Las Tunas –provincia Las Tunas, Cuba–. Se aplicó el método de consulta de expertos, a un panel de 26 miembros. Los recursos locales se clasificaron en no forrajeros y forrajeros. Su evaluación se basó en diferentes criterios: disponibilidad anual, costo total del suministro, valor nutricional, tiempo y costo de conservación, adaptabilidad a las condiciones edafoclimáticas locales, producción en periodo poco lluvioso, resistencia a plagas y enfermedades, y producción en condiciones de secano y sin fertilización. Se seleccionaron nueve recursos locales disponibles para la alimentación de los ovinos, el 66 % de los cuales fueron forrajeros. El mayor valor en recursos forrajeros correspondió a *Leucaena leucocephala* (Lam) de Wit ($4,68 \pm 0,02$) y el menor, a *Moringa oleifera* Lam ($3,18 \pm 0,87$). En los recursos no forrajeros, el carbonato de calcio tuvo el mayor valor ($4,75 \pm 0,75$) y la vinaza de destilería, el menor ($3,0 \pm 0,10$). En cuanto a la valoración integral de los recursos forrajeros, los mayores valores correspondieron a *Saccharum officinarum* L., *L. leucocephala* y las variedades de *Pennisetum*: 4,54; 4,51 y 4,43, respectivamente; y los menores a *Tithonia diversifolia* (Hemsl.) A. Gray, *M. oleifera* y *Morus alba* L.: 2,99; 2,66 y 2,64, respectivamente. Se concluye que en el municipio Las Tunas existen entre cinco y seis recursos con potencialidades para la producción de ovinos, entre los que se destacan el carbonato de calcio como no forrajero y *L. leucocephala* como forrajero.

PALABRAS CLAVE: evaluación, producción animal, seguridad alimentaria.

ABSTRACT:

The objective of this study was to select the main available local resources, with potentialities for sheep feeding, in the Las Tunas municipality –Las Tunas province, Cuba–. The method of expert consultation was applied, to a panel of 26 members. The local resources were classified into non-forage and forage ones. Their evaluation was based on different criteria: annual availability, total supply cost, nutritional value, conservation time and cost, adaptability to local edaphoclimatic conditions, production in the dry season, resistance to pests and diseases, and production without irrigation and fertilization. Nine locally available resources were selected for sheep feeding, 66 % of which were forage ones. The highest value in forage resources corresponded to *Leucaena leucocephala* (Lam) de Wit ($4,68 \pm 0,02$) and the lowest, to *Moringa oleifera* Lam ($3,18 \pm 0,87$). In non-forage resources, calcium carbonate had the highest value ($4,75 \pm 0,75$) and distillery vinasse, the lowest value ($3,0 \pm 0,10$). Regarding the integral evaluation of the forage resources, the highest values corresponded to *Saccharum officinarum* L., *L. leucocephala* and the *Pennisetum* varieties: 4,54; 4,51 and 4,43, respectively; and the lowest ones to *Tithonia diversifolia* (Hemsl.) A. Gray, *M. oleifera* and *Morus alba* L.: 2,99; 2,66 and 2,64, respectively. It is concluded that in the Las Tunas municipality there are between five and six resources with potentialities for sheep production, among which calcium carbonate as non-forage resource and *L. leucocephala* as forage resource stood out.

KEYWORDS: evaluation, animal production, food security.

INTRODUCCIÓN

La adversa situación económica que presenta Cuba origina la necesidad de aumentar radicalmente la producción de alimentos; este objetivo es una cuestión de máxima preocupación y ocupación por parte de

las autoridades del Gobierno y el Estado cubano. Por ello, se impone una diversificación de la producción agropecuaria con el fin de poder ofrecer productos cárnicos de diferentes especies de animales.

En este sentido, los ovinos son una fuente importante para la producción de carne en condiciones tropicales. Arece et al. (2013) señalaron que el ovino Pelibuey es la raza con más potencial para la producción de pequeños rumiantes en Cuba y desempeña un significativo papel, tanto en la economía familiar a pequeña escala como en el sector empresarial.

No obstante, la producción ovina presenta un conjunto de limitaciones que ocasiona escasos e inestables rendimientos, lo que conlleva bajos niveles de venta y consumo de este producto a nivel nacional; al respecto, la Oficina Nacional de Estadística e Información (ONEI, 2017) indicó que se vendieron 14 291 t de carne de ovino en los mercados agropecuarios, al cierre del 2016, escenario que constituye un factor limitante en la comercialización de este producto.

Por otra parte, la raza Pelibuey presenta buena adaptación al ambiente tropical, lo que permite su explotación en diversos tipos de sistemas productivos, desde los sistemas de producción con bajos insumos hasta los intensivos, aunque los primeros son los más utilizados (Partida-de-la-Peña et al., 2013).

Factores de diversa índole han restringido el desarrollo de la crianza ovina en la zona tropical; por ejemplo, las adversas condiciones climáticas, relacionadas con escasos e irregulares volúmenes de precipitaciones, elevadas temperaturas y alta humedad relativa. Ello se manifiesta en el insuficiente rendimiento productivo de las razas explotadas, así como en la situación socioeconómica de los productores. Por otra parte, es insuficiente la implementación de programas de cruzamiento de los ovinos tropicales con razas mejoradas, y además se realiza un inadecuado manejo sanitario de los animales; sin embargo, las limitaciones tanto cuantitativas como cualitativas en la base alimentaria son consideradas por muchos investigadores el problema fundamental y el más difícil de resolver (Ruiz, 2011; Velasco et al., 2015).

Lo expresado evidencia la importancia de utilizar metodologías factibles para identificar los recursos disponibles a nivel local, con potencialidades para la alimentación y el manejo de los animales. En este sentido, el concepto de recurso local se presenta como una filosofía, que pudiera definirse como cualquier recurso que se obtenga en una zona determinada y que sea utilizado en su beneficio. Esta perspectiva, que ha sido objeto de investigación en múltiples ocasiones (Rendón et al., 2014; Meza-Carranco et al., 2016), debe ser asimilada y potenciada con mayor intensidad para aspirar a mejorar los índices de productividad y eficiencia de manera sostenible, en los sistemas de producción ovina y de otras especies.

Basado en lo anterior, el objetivo de este trabajo fue seleccionar los principales recursos locales disponibles, con potencialidades para la alimentación de ovinos en el municipio Las Tunas, Cuba.

MATERIALES Y MÉTODOS

Características de la zona de estudio. El estudio se realizó en el municipio Las Tunas, provincia Las Tunas, Cuba situado en la latitud 20° 57' 25" N, longitud 76° 57' 13" O, con una altitud sobre el nivel del mar de 90 m. Las principales variables climáticas en los últimos diez años promediaron valores de precipitación de 1 038 mm, temperatura de 28 °C y 76 % de humedad relativa, lo que se corresponde con un clima tropical seco.

En lo referente a la metodología utilizada, existen varios procedimientos encaminados a indagar y recopilar la información perceptiva acerca de un determinado asunto en particular; el método Delphi es uno de ellos. Es la técnica de investigación de consulta a expertos más usada. Consiste en la utilización sistemática de un juicio intuitivo de un grupo de individuos conocedores de un tema específico (Rowe y Wright, 2011).

El procedimiento Delphi para este estudio. Se conformó un panel de 26 expertos, integrado por profesionales con experiencia de trabajo en la zona que se estudió. Se realizaron dos rondas de entrevistas: en la primera se seleccionó la cantidad y los tipos de recursos que podrían ser utilizados en las fincas, y en la segunda se procedió a su evaluación, con la participación de los expertos. El cuestionario se aplicó en todos los casos mediante entrevista a los expertos; estos presentaban diferencias en cuanto a sus profesiones

y provenían de diferentes entidades: cuatro del Instituto de Ciencia Animal; siete de la Universidad de Las Tunas, seis de la Delegación de la Agricultura Provincial, cinco de la Asociación Cubana de Producción Animal provincial (ONG) y cuatro de la Estación Experimental de Pastos y Forrajes Las Tunas. El promedio de años de experiencia profesional del grupo fue de 26,6.

Los recursos se clasificaron en no forrajeros y forrajeros, y su evaluación se basó en diferentes criterios (tabla 1).

Tabla 1. Criterios utilizados en la selección de los recursos locales.

Recursos no forrajeros	Recursos forrajeros
Disponibilidad anual	Disponibilidad anual
Costo total del suministro	Adaptabilidad a las condiciones edafoclimáticas locales
Valor nutricional (proteico y/o energético)	Producción en el período poco lluvioso
Tiempo y costo de conservación	Resistencia a plagas y enfermedades
	Producción en condiciones de secano y sin fertilización
	Valor nutricional (proteico y/o energético)

Se elaboró un cuestionario que contenía dos preguntas relacionadas directamente con la utilización de los recursos locales potenciales en la alimentación de la especie ovina en el municipio Las Tunas y sus proximidades:

Pregunta 1. Valore la pertinencia de cuántos recursos alimenticios considera Usted necesarios en una finca para la alimentación de ovinos en el municipio Las Tunas.

Pregunta 2. Seleccione los recursos locales que Usted considera viables para la alimentación de ovinos en el municipio Las Tunas, y evalúe cada recurso según corresponda con la escala propuesta.

En la medición de las opiniones de los expertos se utilizó la escala de Likert (1932); para la valoración de los recursos se tuvo en cuenta un índice resultante de la sumatoria de los valores de cada ítem, a partir del cual se tomó la decisión definitiva. La variable costo total de suministro se consideró negativa, por ser un elemento perjudicial en los sistemas productivos:

Pregunta 1: 1. Totalmente en desacuerdo, 2. Casi en desacuerdo, 3. Medianamente de acuerdo, 4. Casi de acuerdo, 5. Totalmente de acuerdo.

Pregunta 2: 1. Totalmente inadecuado, 2. Casi inadecuado, 3. Medianamente adecuado, 4. Casi adecuado, 5. Totalmente adecuado.

Con la información obtenida de cada experto según las respuestas de estos se calcularon los estadísticos descriptivos promedio y desviación típica mediante la hoja de cálculo de Microsoft Excel.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La opinión de los panelistas acerca de la cantidad de recursos necesarios para garantizar la crianza ovina en las condiciones del municipio indicó que deben ser cinco o más de este valor. Este resultado se debe, en gran medida, a dos factores principales: en primer lugar, la estacionalidad de las precipitaciones, que origina inestabilidad en la disponibilidad y calidad de los alimentos, lo que a su vez conlleva que sea necesario contar con un alto grado de diversificación en el plano alimentario; y, en segundo lugar, al imperativo de balancear la dieta para cubrir los requerimientos nutricionales básicos de los animales (Perdomo y Izquierdo, 2011; NRC, 2016). Los valores cercanos a cero de la desviación típica (tabla 2) indicaron que existió homogeneidad en las respuestas y, por tanto, poca dispersión entorno a ellas (Solanas et al., 2005).

Tabla 2. Estadígrafos de la aplicación de la escala de Likert para la selección de los recursos alimenticios necesarios en una finca ovina.

Ítem	Promedio	Desviación típica
Un recurso	1,00	-
Dos recursos	1,00	-
Tres recursos	2,30	0,56
Cuatro recursos	3,72	0,97
Cinco recursos	4,40	0,61
Más de cinco recursos	4,45	0,78

Escala de Likert: 1. Totalmente en desacuerdo, 2. Casi en desacuerdo, 3. Medianamente de acuerdo, 4. Casi de acuerdo, 5. Totalmente de acuerdo.

En la tabla 3 se presentan los resultados de la selección de los recursos que mayoritariamente fueron considerados por los expertos y su correspondiente grado de importancia. En total fueron nueve los mencionados; cabe destacar que el 66 % de estos recursos son forrajeros, lo que tiene relación directa con los principios de la producción de animales rumiantes en condiciones tropicales y los costos de producción (Alonso, 2016).

Tabla 3. Estadígrafos de la aplicación de la escala de Likert en la determinación de la importancia de los recursos alimenticios.

Ítem	Promedio	Desviación típica
<i>L. leucocephala</i>	4,68	0,02
<i>Saccharum officinarum</i>	3,65	0,24
Variedades de <i>Pennisetum</i>	4,30	0,06
<i>Tithonia diversifolia</i>	3,28	0,40
<i>Moringa oleifera</i>	3,18	0,87
<i>Morus alba</i>	4,02	0,63
Carbonato de calcio	4,75	0,35
Sal común (NaCl)	3,80	0,24
Vinaza de destilería	3,00	0,10

Escala de Likert. 1. Totalmente inadecuado, 2. Casi inadecuado, 3. Medianamente adecuado, 4. Casi adecuado, 5. Totalmente adecuado

Los mayores valores en los recursos forrajeros se obtuvieron en leucaena (*Leucaena leucocephala*) y las variedades de *Pennisetum*; en los recursos no forrajeros, la fuente de carbonato de calcio resultó ser la preferida. Con esta selección se garantiza cubrir los requerimientos de energía con la caña de azúcar (*S. officinarum*) y las variedades de *Pennisetum*.

La proteína pudiera ser cubierta fundamentalmente con leucaena, titonia (*T. diversifolia*) y morera (*M. alba*). Los minerales se cubrirían con las fuentes de carbonato de calcio, sal y vinazas de destilería. El listado propuesto sirvió como punto de partida en la selección de los recursos de mayores potencialidades, en aras de garantizar el crecimiento y desarrollo estable de las diferentes categorías de ovinos en las condiciones de la localidad. De manera similar al caso anterior, los valores de desviación típica indicaron que la dispersión en torno a las respuestas fue baja, lo que evidenció un nivel de consenso elevado.

En relación con la selección de los recursos forrajeros, las tres primeras especies resultaron ser las de mejor puntuación integral (tabla 4). En el caso de la leucaena, la mayoría de los encuestados señalaron que esta se adapta bien a las condiciones edafoclimáticas del territorio, en coincidencia con los resultados de Pérez-Corría et al. (2014) y Román-Miranda et al. (2016), quienes concluyeron que es una especie con excelente comportamiento en muchas partes del mundo y presenta buena composición química y valor nutricional. La variable rendimiento en el período poco lluvioso, una de las de mayor poder discriminante en esta

investigación, fue calificada de suficiente, lo que concuerda con los reportes de Bacab et al. (2013) y Reyes et al. (2015) en condiciones tropicales, donde los rendimientos fueron de 2,47 y 2,04 t de MS ha⁻¹ por mes en el período poco lluvioso, respectivamente.

Tabla 4. Resultados de la evaluación de los recursos forrajeros.

Ítem	<i>L. leucocephala</i>	<i>S. officinarum</i>	Variedades de <i>Pennisetum</i>	<i>T. diversifolia</i>	<i>M. oleifera</i>	<i>M. alba</i>
Adaptabilidad a las condiciones edafoclimáticas locales	4,65	4,78	3,6	4,03	3,22	2,06
Producción en el período poco lluvioso	4,31	5,00	5,00	2,30	2,43	2,08
Resistencia a plagas y enfermedades	4,66	4,75	4,70	4,07	1,87	2,21
Producción en condiciones de secano y sin fertilización	4,20	4,90	4,85	1,86	2,04	2,21
Valor nutricional	4,75	3,31	4,00	2,46	3,75	4,67
Valor integral	4,51	4,54	4,43	2,94	2,66	2,64

Basado en la resistencia al ataque de plagas y enfermedades, el juicio de los expertos fue igualmente positivo; ya que, aunque esta especie es atacada preferentemente por fitófagos, como *Heteropsylla cubana* y *Mormidea pictiventris*, existen suficientes organismos que actúan como controles biológicos, por lo que no representan una amenaza importante para la sostenibilidad de los sistemas en los que se emplee la arbórea (Alonso et al., 2005).

Otro aspecto considerado como positivo fue su rendimiento en condiciones de secano y sin fertilización, condiciones en las cuales se desarrolla la ganadería en el municipio Las Tunas. Por tanto, la ponderación de los criterios que se analizaron indicó que la leucaena presenta un considerable valor integral para su utilización en los sistemas productivos locales.

La caña de azúcar resultó la especie de mayor valor integral, por su excelente rendimiento de materia seca en sistemas de bajos insumos en condiciones tropicales, en los períodos poco lluviosos; y por su rusticidad, a pesar de sus deficiencias nutricionales, las cuales pueden ser resueltas en el esquema tecnológico que se propone. Esta especie, por los atributos anteriores, es considerada por muchos investigadores como estratégica por excelencia (Martín, 2004). Resultados similares a los de la caña de azúcar se obtuvieron en la valoración de las variedades de *Pennisetum*, entre las que se encuentran: *Cenchrus purpureus* x *Pennisetum glaucum* vc. OM-22, *Cenchrus purpureus* vc. CT-169, hierba elefante y otras. Cabe destacar que el valor nutricional de estas especies es superior al de la caña de azúcar, y sus rendimientos en toneladas de materia seca por hectárea son muy parecidos, factores que demuestran sus posibilidades reales (Nava-Cabello et al., 2013).

En el resto de las especies (*titonia*, *moringa* y *morera*) los resultados fueron inferiores, ya que mostraron un menor rendimiento de materia seca en el período poco lluvioso en condiciones de secano y sin fertilización, en comparación con las anteriores. Los reportes de Ruiz et al. (2012), Meza-Carranco (2016) y Pentón et al. (2016) avalan la aseveración anterior. Resultó interesante el bajo valor nutricional de *T. diversifolia*, lo que pudiera estar relacionado con su escaso contenido de materia seca, de 10 y 12 % para los períodos lluvioso y poco lluvioso, respectivamente, según los reportes de Lezcano et al. (2012). En *M. oleifera* la principal deficiencia radicó en la susceptibilidad a las plagas y enfermedades y a la invasión de plantas arvenses en la etapa de establecimiento (Padilla et al., 2017). Basado en los criterios que emitieron los panelistas, la valoración integral de estas tres últimas especies fue inferior a tres unidades, por lo que se ubicaron (según la escala) en las categorías de «Totalmente inadecuado» o «Casi inadecuado»; ello implicó que no fueran escogidas como recursos potencialmente utilizables para la producción de ovinos en las condiciones específicas del municipio Las Tunas.

En sentido general, en todos los recursos no forrajeros se alcanzó un nivel adecuado de consenso en cuanto a su favorable factibilidad nutricional y económica para la alimentación del ganado ovino. La evaluación cualitativa de los tres recursos no forrajeros que resultaron seleccionados por los expertos se presenta en la tabla 5.

Tabla 5. Valores promedio e integral de la aplicación de la escala de Likert en la valoración de los recursos no forrajeros.

Ítem	Disponibilidad anual	Costo total del suministro	Valor nutricional	Tiempo de conservación	Valor integral
Carbonato de calcio	5,00	-1,40	4,35	5,00	3,23
Vinazas de destilerías	5,00	-2,20	4,36	4,86	3,00
Sal común (NaCl)	5,00	-2,10	4,55	5,00	3,11

Escala de Likert. 1. Totalmente inadecuado, 2. Casi inadecuado, 3. Medianamente adecuado, 4. Casi adecuado, 5. Totalmente adecuado.

La fuente de calcio escogida fue considerada como muy disponible, ya que puede ser adquirida por los productores durante todo el año, aspecto que, combinado con la poca cantidad que es necesario ofrecer para cubrir los requerimientos de los animales, le confiere un bajo costo. Respecto a los otros atributos, se consideró que presenta suficiente valor nutricional en función del nutriente que aporta; y sus propiedades físicas y químicas permiten que, en condiciones adecuadas, el producto pueda ser conservado por un largo periodo de tiempo. La sumatoria de los anteriores criterios indicó, de manera integral, que la fuente portadora de calcio se considera como adecuada.

En cuanto a las vinazas de destilería, recurso que según Vargas et al. (2014) es apropiado para la alimentación de diferentes especies de animales, especialmente rumiantes, se evaluó igualmente como disponible en alto grado y de poco costoso, ya que es un residuo del proceso de obtención del alcohol. Su valor nutricional se calificó como suficiente. Por otro lado, su conservación es factible y duradera siempre que se disponga de recipientes cerrados. Otro aspecto importante, pero no estudiado en esta investigación, es que la utilización de las vinazas de destilería constituye una alternativa para disminuir la contaminación del medio ambiente (Rendón et al., 2014). Lo anterior permitió concluir que dicho recurso es apropiado para la alimentación de los ovinos en el territorio.

Los criterios que se emitieron en el caso de la sal común (NaCl) también fueron favorables; el aspecto menos positivo fue el costo, que pudiera ser menor en función de los lugares donde se adquiriera el producto. A pesar de que es un recurso que está disponible en el territorio, no es el idóneo para suplir las deficiencias minerales que pudieran presentarse en los animales, por lo que sería necesario implementar el uso de los suplementos minerales múltiples que hacen un aporte de otros elementos importantes para el funcionamiento del organismo animal (Stewart, 2013).

Se concluye que existen entre cinco y seis recursos con potencialidades para la producción de ovinos en el municipio Las Tunas, dentro de los que se destacan el carbonato de calcio como no forrajero y *L. leucocephala* como forrajero.

AGRADECIMIENTOS

A los compañeros de la delegación provincial del Ministerio de la Agricultura en la provincia de Las Tunas, República de Cuba, por el apoyo logístico brindado.

REFERENCIAS

- Alonso, J. Agro-ecological principles in Cuban technologies with legumes for animal production. *Cuban J. Agric. Sci.* 50 (2):171-183, 2016.
- Alonso, J.; Valenciana, Nurys; Achang, G. & Mora, C. Study of the arthropods associated with a silvopastoral system leucaena-guinea grass in different exploitation. *Cuban J. Agric. Sci.* 39 (2):217-221, 2005.
- Arece, J.; López, Y.; Molina, M. & Alpizar, A. Cambios fisiopatológicos en ovinos Pelibuey en estabulación, después de infestación experimental con estrongídeos gastrointestinales. *Pastos y Forrajes.* 36 (3):354-359, 2013.
- Bacab, P.; Madera, H.; Solorio, N.; Vera, F. & Marrufo, D. Los sistemas silvopastoriles intensivos con *Leucaena leucocephala*: una opción para la ganadería tropical. *AIA.* 17 (3):67-81, 2013.
- Lezcano, Yohanka; Soca, Mildrey; Ojeda, F.; Roque, E.; Fontes, Dayamí; Montejo, I. L. et al. Caracterización bromatológica de *Tithonia diversifolia* (Hemsl.) A. Gray en dos etapas de su ciclo fisiológico. *Pastos y Forrajes.* 35 (3):275-282, 2012.
- Likert, R. A technique for the measurement of attitudes. *Archives of Psychology.* 22 (140):5-55, 1932.
- Martín, P. La alimentación del ganado con caña de azúcar y sus subproductos. San José de las Lajas, Cuba: EDICA, 2004.
- Meza-Carranco, Z.; Olivares-Sáenz, E.; Gutiérrez-Ornelas, E.; Bernal-Barragán, H.; Aranda-Ruiz, Juana; Vázquez-Alvarado, R. E. et al. Crecimiento y producción de biomasa de moringa (*Moringa oleifera* Lam.) bajo las condiciones climáticas del Noreste de México. *Tecnociencia Chiguagua.* 5 (3):143-153, 2016.
- Nava-Cabello, J. J.; Gutiérrez-Ornelas, E.; Zavala-García, F.; Olivares-Sáenz, E.; Treviño, J. E.; Bernal-Barragán, H. et al. Establecimiento del pasto 'CT-115' (*Pennisetum purpureum*) en una zona semiárida del noreste de México. *Rev. Fitotec. Mex.* 36 (3):239-244, 2013.
- NRC. Nutrient requirements of beef cattle. Washington, D.C.: National Academy of Sciences, 2016.
- ONEI. Sector agropecuario indicadores seleccionados. La Habana: Oficina Nacional de Estadística e Información. http://www.onei.cu/publicaciones/05agropecuario/ppalesindsector_agrop/ppales_inddic17.pdf. [18/03/2018], 2017.
- Padilla, C.; Valenciana, Nurys; Crespo, G.; González, Daimarys & Rodríguez, Idalmis. Requerimientos agronómicos de *Moringa oleifera* (Lam.) en sistemas ganaderos. *LRRD.* 29 (11). <http://www.lrrd.org/lrrd29/11/idal29218.html>. [18/03/2018], 2017.
- Partida-de-la-Peña, J. A.; Braña-Varela, D.; Jiménez-Severiano, H.; Ríos-Rincón, F. G. & Buendía-Rodríguez, G. Producción de carne ovina. Ajuchitlán, México: Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Fisiología y Mejoramiento Animal, 2013.
- Pentón, Gertrudis; Rivera, R.; Martín, G. J.; Oropesa, Katherine; Soto, F. & Cabrera, J. Intercalamiento de *Canavalia ensiformis* (L.) inoculada con hongos micorrízicos arbusculares para la producción de forraje de *Morus alba* (L.). *Pastos y Forrajes.* 39 (1):33-40, 2016.
- Perdomo, Ismary & Izquierdo, H. Visión prospectiva de la sustentabilidad agroindustrial. Ninth LACCEI Latin American and Caribbean Conference (LACCEI2011), Engineering for a Smart Planet, Innovation, Information Technology and Computational Tools for Sustainable Development. Medellín, Colombia. http://www.laccei.org/LACCEI2011-Medellin/published/IE050_Perdomo.pdf. [18/03/2018], 2011.
- Pérez-Corriá, Kirenia; Fonseca-Fuente, N.; Vázquez-Aldana, J.; Aldana-Gómez, Niurky & Botello-León, A. Utilización de la *Leucaena leucocephala* como alimento local para la oveja Pelibuey durante la gestación. *Revista Granma Ciencia.* 18 (1). http://www.graciencia.granma.inf.cu/2014_18_n1_a5.html. [18/03/2018], 2014.
- Rendón, M. E.; Noguera, R. R. & Posada, S. L. Vinaza de caña como aditivo acidificante en la elaboración de ensilaje de maíz (*Zea mays*). *LRRD.* 26 (1). <http://www.lrrd.org/lrrd26/1/rend26007.html>. [18/03/2018], 2014.
- Reyes, J. J.; Padilla, C.; Martín, P. C.; Gálvez, M.; Rey, Sara; Noda, Aida et al. Consumo de forrajes tropicales por vacas lecheras, mestizas Siboney, manejadas en sistemas de estabulación. *AIA.* 19 (1):31-40, 2015.

- Román-Miranda, María L.; Palma-García, J. M.; Zorrilla-Rios, J. M. & Mora-Santacruz, A. Producción de materia seca de *Leucaena leucocephala* y vegetación herbácea en un banco de proteína pastoreada por ovinos. *Revista de Sistemas Experimentales*. 3 (6):42-50, 2016.
- Rowe, G. & Wright, G. The Delphi technique: past, present, and future prospects: Introduction to the special issue. *Technol. Forecast. Soc. Change*. 78 (9):1487-1490, 2011.
- Ruiz, R. Producción de leche basada en pastos y forrajes tropicales. *Rev. Ciencia y Tecnología Ganadera*. 5 (1):1- 21, 2011.
- Ruiz, T. E.; Febles, G. & Díaz, H. Distancia de plantación, frecuencia y altura de corte en la producción de biomasa de *Tithonia diversifolia* colecta 10 durante el año. *Rev. cubana Cienc. agríc.* 46 (4):423-426, 2012.
- Solanas, A.; Salafranca, L.; Fauquet, J. & Núñez, M. *Estadística descriptiva en Ciencias del Comportamiento*. Madrid: Thompson, 2005.
- Stewart, L. Mineral supplements for beef cattle: University of Georgia. http://extension.uga.edu/publications/files/pdf/B%20895_3.PDF. [08/06/2018], 2013.
- Vargas, S. A.; Noguera, R. R. & Posada, S. L. Inclusión de vinaza de caña y su efecto sobre el perfil de fermentación y calidad nutricional del ensilaje de pasto maralfalfa (*Pennisetum sp.*). *LRRD*. 26 (12). <http://www.lrrd.org/lrrd26/12/varg26216.html>. [18/03/2018], 2014.
- Velasco, J.; Pedraza, R.; Rivera, Verónica; Jara, R. & Guapi, R. Análisis de unidades vacunas lecheras ecuatorianas. *Rev. Prod. Anim.* 27 (3):1-7, 2015.