

## Comportamiento productivo de conejos alimentados con dietas que incluyen sustrato remanente de la producción de setas

Osmar Martínez Ramírez\*, Rosa C. Bermúdez Savón\*, Román Rodríguez Bertot\*\*, Nora García Oduardo\*

\*Centro de Estudios de Biotecnología Industrial, Facultad de Ciencias Naturales, Universidad de Oriente, Santiago de Cuba

\*\*Centro de Estudios de Producción Animal (CEPA), Universidad de Granma, Cuba

catalina@uo.edu.cu

### RESUMEN

Se utilizaron 30 conejos machos de la raza Pardo Cubano con el objetivo de determinar indicadores productivos, en animales alimentados durante 35 días con sustrato remanente de setas (SRS) incluido en las dietas. Los animales se distribuyeron según un diseño completamente aleatorio en tres tratamientos y 5 repeticiones. Se examinaron los siguientes tratamientos: control (dieta balanceada a base de maíz, soya harinas de caña y morera), y sustitución de la morera con 20 y 10 % de inclusión de harina de SRS. El peso vivo final (1,54; 1,50 y 1,52 kg), la ganancia media diaria (17,41; 15,98 y 16,70 g/conejo/día), el consumo de alimento (70,04; 76,94 y 74,50 g/conejo/día) y la conversión alimentaria (4,36; 4,81 y 4,46, respectivamente) no presentaron diferencias ( $P > 0,05$ ) entre tratamientos. Se determinó que la sustitución de la morera con SRS en la dieta no afectó el comportamiento productivo de los animales. Estos resultados permiten sugerir la incorporación hasta 20 % de SRS en dietas para conejos de engorde.

**Palabras clave:** *caña de azúcar, morera, pulpa de café, sustrato remanente de setas*

### Productive Performance of Rabbits Fed with Spent Mushroom Substrates

#### ABSTRACT

Thirty male rabbits (Cuban Brown) were studied for 35 days to determine their production indicators. The animal diet included spent mushroom substrate (SMS). The animals were distributed in a completely randomized design with three treatments and five replications. Two treatments were compared: control (balanced diet using milled maize, soy, sugar cane and mulberry leaves); and substitution of the mulberry leaves for milled SMS (20 and 10 % inclusion). The final live weights (1.54, 1.50, and 1.52 kg), mean daily gains (17.41, 15.98, and 16.70 g/rabbit/day), feed consumption (70.04, 76.94, and 74.50 g/rabbit/day), and feed conversion (4.36, 4.81, and 4.46, respectively), showed no differences ( $P > 0.05$ ) among the treatments. The substitution of mulberry leaves for SMS did not affect the productive performance of the animals. These results suggest the inclusion of up to 20 % of SMS in the diet of fattening rabbits.

**Key words:** *sugar cane, mulberry leaves, coffee pulp, spent mushroom substrate*

### INTRODUCCIÓN

La producción cunícola constituye una importante alternativa en la obtención de proteína destinada al consumo humano, debido a su bajo costo de inversión por área productiva, la posibilidad de ser criados con alimentos locales y de menor precio (Mora Valverde, 2012), alta prolificidad, bajo intervalo generacional y el alto rendimiento de carne (Martínez, Santos, Ramírez y Sarmiento, 2010; Palma y Hurtado, 2010). Además ofrece la oportunidad de mejorar las condiciones de vida en áreas rurales socioeconómicamente deprimidas, donde puede enfocarse como autoconsumo y generación de ingresos (Nieves, 2009).

Sin embargo, en Cuba la alimentación de animales monogástricos es esencialmente a base de

materias primas importadas, lo que incrementa de forma considerable los costos de producción (Adedeji *et al.*, 2013). Por otra parte Montaña, Quiñonez, Iglesias y Sagaró (2016) plantearon que el modelo ganadero en países tropicales en muchos casos resulta insostenible más por el escaso provecho de los recursos locales existentes que por su gran dependencia del exterior.

Por tal motivo, se hace necesario realizar y promover investigaciones orientadas a la búsqueda de fuentes alternativas de bajos insumos y menos costos, que por su potencialidad nutritiva pueden garantizar dietas con calidad y en cantidad suficientes (Safwat, Sarmiento-Franco, Santos-Ricalde y Nieves, 2014).

Entre las especies forrajeras promisorias (Leyva, 2012; Medugu *et al.*, 2012) recomiendan la

morera (*Morus alba*), con potencialidades como fuente proteica alternativa en la alimentación de conejos. Esta planta posee gran adaptación agroecológica y elevada capacidad para producir biomasa, de alto valor nutricional (Martín, 2004). Otra de las fuentes alternativas la constituye la caña de azúcar (*Saccharum officinarum*), la cual posee celulosa y hemicelulosa potencialmente importantes para los conejos; ambas son necesarias para mantener la velocidad de tránsito gastrointestinal y el estado de salud de los animales (Savón, 2002; Nicodemus *et al.*, 2004). Por otra parte, (Dihigo *et al.*, 2008) al hacer una caracterización de dichas plantas informan contenido de energía de 14,55 MJ/kg MS; 40,51 % FDN; 26,89 FDA para la morera; en tanto, la caña de azúcar presenta 16,60 MJ/kg MS de energía; 59,60 % FDN y 34,60 % FDA. La O *et al.* (2015) ha reportado el uso de la caña de azúcar como fuente energética para conejos.

A estas alternativas se suma la biotecnología, con el uso de la fermentación en estado sólido (FES), la cual ha sido utilizada ampliamente en el reciclaje de materiales voluminosos a través de tecnologías sencillas, con las que se logran incrementar los valores proteicos, mejorando el balance de aminoácidos y la digestibilidad de las materias primas empleadas (Luna Fontalvo, Córdoba López, Gil Pertuz y Romero Borja, 2013).

Una de las tecnologías más viables económicamente para la bioconversión de residuos lignocelulósicos es la producción de setas comestibles *Pleurotus* empleando la FES, una tecnología que permite obtener mediante la bioconversión de subproductos agrícolas, alimento humano (setas comestibles) y alimento animal (sustrato remanente) (Chang, 2007).

En el Centro de Estudios de Biotecnología Industrial (CEBI), está implementada la tecnología de las setas comestibles *Pleurotus* sobre pulpa de café, la cual es capaz de generar —además de las setas— una buena cantidad de sustrato remanente (SRS). Según Philippoussis y Diamantopoulou, (2011); Bermúdez Savón, García y Serrano, (2013), este sustrato está constituido por la pulpa de café detoxificada producto de la fermentación ocurrida, posee adecuado contenido proteico y mayor digestibilidad, por lo que puede ser empleado como complemento de la dieta animal.

El objetivo de la investigación fue evaluar el efecto de dietas con 10 y 20 % de sustrato remanente de setas (SRS), en los indicadores productivos de conejos en crecimiento-ceba.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Los experimentos se realizaron en la unidad La Conejera del Caney, Santiago de Cuba. Para este estudio se utilizó el SRS proveniente de la planta de producción de setas comestibles de la Estación Experimental Agroforestal, Tercer Frente, Santiago de Cuba, correspondiente a la producción de febrero de 2015, la cual presentó una eficiencia biológica de 65 % (definida como la relación en por ciento del peso de las setas frescas cosechadas y el peso seco del sustrato remanente). Detalles de la composición química del SRS se presentan en la (Tabla 1).

Se distribuyeron 30 conejos machos Pardo Cubano de 53 días de edad, según diseño completamente aleatorio, en tres tratamientos y 5 repeticiones. Se utilizaron jaulas de alambre galvanizado de 76 x 76 x 45 cm de largo, ancho y alto, se alojaron dos conejos en cada una. Colocadas en forma lineal a 1,5 m de altura del suelo y separadas a 2 m del techo. Las dietas se formularon según los requerimientos para la especie (Riverón *et al.*, 2005) y el período de adaptación fue de 7 días.

Las materias primas fueron trituradas, utilizando molino de martillo con criba de 3 mm. Los tratamientos estudiados fueron: dieta control (dieta balanceada a base de maíz, soya, caña y morera) y la inclusión de 10 y 20 % de harina de SRS (Tabla 2). El período experimental tuvo una duración de 35 días. El alimento se suministró dos veces al día (8:00 am y 5:00 pm). El agua se ofreció *ad libitum*, para ello se utilizaron comederos y bebederos de barro.

Se determinó de forma individual el peso vivo inicial y final (60 y 95 días), siempre a la misma hora y antes de ofertar la primera comida del día. El consumo de alimentos se midió diariamente por diferencia entre la cantidad ofrecida y la rechazada. Para la ganancia media diaria (GMD) se tomó en cuenta el peso vivo inicial y final, así como los días experimentales. La conversión alimenticia se calculó mediante la relación del consumo de alimento entre el incremento de peso. Para pesar se utilizó una balanza de plato de 10 kg con error de  $\pm 5$  g.

La composición química del SRS (Tabla 1) se determinó según la metodología descrita por la

AOAC (1995) para la materia seca, materia orgánica, proteína bruta, fibra bruta, cenizas, fósforo y potasio.

El balance de energía de las dietas (Tabla 2) se realizó según metodología descrita por Riverón *et al.* (2005), multiplicando el por ciento de inclusión de la materia prima en la dieta por el valor energético tabulado y dividiendo el resultado entre 100 %.

Los datos se procesaron mediante el paquete estadístico IBM SPSS, versión 23. Para todas las variables analizadas se calculó la media y la desviación estándar. Además, para comparar la respuesta de los tratamientos estudiados se utilizó el ANOVA de clasificación simple. Se realizaron pruebas de comparación de medias *a posteriori* del tipo Tukey. En todos los casos se determinó la normalidad de los datos según Kolmogorov-Smirnov y la homogeneidad de varianzas de Levene. El criterio para las diferencias significativas fue  $\alpha = 0,05$ .

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El valor nutritivo de un alimento está directamente asociado a la composición química debido a que los nutrientes contenidos en la materia seca (MS) son los encargados de determinar la mayor o menor producción animal, su adecuado funcionamiento biológico o su estado de salud (Santana, 2000).

El contenido de materia seca del SRS (Tabla 1), permite que se pueda almacenar por períodos prolongados y disminuir el riesgo de contaminación por hongos (López *et al.*, 2014). Los niveles de proteína, fibra y energía resultan adecuados para su uso como alimento para conejos.

Si bien es una realidad que los subproductos agroindustriales representan una fuente de biomasa para ser utilizada en la alimentación animal, a través de procesos como la FES que mejora su valor nutricional y la digestibilidad (Ajila *et al.*, 2012), debe tenerse en cuenta su posible toxicidad, independientemente de que la presencia de metabolitos secundarios, no es una condición suficiente (ni necesaria en algunos casos) para que la salud animal se vea afectada por esa causa (García, Medina, Soca y Montejó, 2005).

La inclusión de alimentos alternativos en dietas prácticas es limitada por la escasa información disponible sobre su utilización digestiva (Nieves, Araque y Terán, 2006) y se emplean para dismi-

nuir el costo en concentrados, basado fundamentalmente en la calidad del suplemento (Mora-Valverde, 2010), por lo que se limitó la inclusión del SRS hasta el 20 %.

No hubo muertes ni síntomas de rechazo del alimento en los animales. En la (Tabla 3) se muestran los indicadores productivos en conejos alimentados con dos niveles de inclusión de SRS, durante la etapa crecimiento-ceba.

No se observaron diferencias significativas ( $P > 0,05$ ) en los indicadores productivos estudiados entre los tratamientos; por lo tanto, esta dieta podría ser una alternativa de alimentación para aquellos productores que no cuentan con concentrados comerciales, pero que igualmente elevan los costos de producción.

Los pesos vivos finales de los animales se corresponden con los informados por González (2007) para esta etapa y el peso alcanzado al sacrificio es similar al establecido para la especie.

López *et al.* (2014) publicaron valores superiores para este indicador con el uso de alimentos alternativos, en este caso harina de morera en diferentes niveles de inclusión en piensos comerciales observando los mejores resultados para el 30 % de inclusión de 2,37 kg. Así como Nieves, Araque y Terán (2006) informaron 2,70 kg de peso vivo a los 90 días.

Lara, Itzá, Sanginés y Magaña (2012) hallaron peso final promedio de 1,68 kg, usando dietas con inclusión de 30 % de harina de morera; por otra parte, Marín (2013) informó resultados de peso vivo final de 1,86; 1,94; y 1,77 kg en los tratamientos 15; 25 y 35 %; de inclusión de dicha planta.

La ganancia media diaria estuvo en el entorno de los 16 g/conejo/día (Tabla 3), que según indica García (2005) se obtienen en Cuba con piensos en forma de harina o con piensos más follajes. La O (2007) y Leyva (2010) obtuvieron tasas de ganancia diarias de 17 g/conejo, que son típicas de los conejos de ceba con sistemas alternativos y sostenibles de alimentación en zonas tropicales, según Nieves, Silva, Terán y González (2002). Terrero (2005) reflejó valores de 16,56 y 15,03 g de ganancia diarias con la sustitución del pienso comercial por hidroforraje de *Leucaena leucocephala*. En tanto, Nieves *et al.* (2009) reportan valores de 26 g de GMD en conejos alimentados con dietas basadas en follajes tropicales.

Los resultados del presente estudio (Tabla 3) son alentadores para la zona tropical, pues según Pérez (1990), Marai, Habeeb y Gad (2002) las altas temperaturas y el consecuente estrés calórico ejercen un efecto negativo sobre la ganancia media diaria en los animales. Por su parte, Lukefahr y Cheeke (1991) consideran satisfactorias estas ganancias para climas tropicales o áridos con sistemas alternativos de alimentación, pues reportan que la ganancia diaria de peso de los conejos criados en dichas regiones varía de 10 a 20 g, mientras que en las regiones templadas el rango es de 30 a 40 g.

En lo referente al consumo de alimento los resultados son similares a los referidos por Nieves, Silva, Terán y González (2002) cuando incluyeron niveles de 20 y 30 % de follaje de *Leucaena leucocephala* en forma de harina para conejos y obtuvieron valores de 71,39 y 74,36 g/conejo/día, respectivamente. Sin embargo, estos autores informaron para niveles de 10 y 40 % de dicha planta consumo de 58,82 y 52,67 g/conejo/día, respectivamente.

En cuanto al uso de fuentes alternativas en la alimentación de conejos, Caro *et al.* (2013) informaron valores de consumo diario de 102; 95 y 92 g en proporciones de 0; 15 y 30 %, respectivamente con el uso de *Moringa oleifera* en tanto Nieves, Cordero, Terán y González (2004) al evaluar tres niveles de inclusión hasta el 30 % de harina de morera en la dieta no observaron diferencias significativas en el consumo comparado con una dieta de concentrado comercial.

Las diferencias percibidas en estas comparaciones pueden estar determinadas por múltiples factores que afectan la respuesta animal. El crecimiento puede estar influenciado por la calidad de la dieta, las condiciones ambientales y aspectos inherentes a la genética. Por otra parte, la fibra ejerce efectos fisiológicos a lo largo del tracto gastrointestinal de especies monogástricas, a través de las propiedades físico-químicas de sus componentes solubles e insolubles (Caro y Dihigo, 2012). La fibra insoluble (hemicelulosas, celulosa y lignina), influye en la velocidad del tránsito intestinal y son el sustrato para los microorganismos, por lo tanto regulan el crecimiento y la salud digestiva de los conejos (Gidenne, Carabaño, García y de Blas, 2010).

Los efectos fisiológicos más importantes ocurren sobre el consumo voluntario, secreciones di-

gestivas, absorción en el tránsito intestinal y metabolismo lipídico (Savón, 2002). Según Gidenne (2003) la inclusión de fibra incrementa el consumo alimentario para mantener el gasto de energía digestible, debido a su bajo contenido energético. Sin embargo, en este trabajo no se observó aumento del consumo de alimento debido a que los niveles de este componente se encuentran dentro del rango requerido para la especie (Riverón *et al.*, 2005).

Los valores de conversión alimentaria (Tabla 3) corroboran lo informado por Dihigo (2005) y Carabaño *et al.* (2008) sobre la adaptabilidad de esta especie a distintos recursos alternativos y resultan comparables a los reportados en otros estudios con fuentes de alimentación no convencionales para conejos en Cuba. Por ejemplo, Flores (2005) informó valores de conversión (kg de carne / kg de alimento consumido) de 4,05; Caro Bustamante, Dihigo y Ly (2013), 4,30; Leyva (2010) 4,81; La O (2007) 4,06 y 4,11 kg/kg. En tanto, Isert del Toro (2007) obtuvo valores de conversión alimentaria de 3,46 kg/kg usando morera con Pardos Cubanos.

## CONCLUSIONES

La sustitución de la harina de morera por sustrato remanente de setas (SRS) en los niveles estudiados no afectó los indicadores de comportamiento productivo.

Los resultados permiten proponer la utilización hasta 20 % de SRS en dietas para conejos de engorde.

## REFERENCIAS

- ADEDEJI, O. S.; AMAO, S. R.; AMEEN, S. A.; ADEDEJI, T. A. y AYANDIRAN, T. A. (2013). Effects of Varying Levels of *Leucaena Leucocephala* Leaf Meal Diet on the Growth Performance of Weaner Rabbit. *Journal of Environmental Issues and Agriculture in Developing Countries*, 5 (1), 5-9.
- AJILA, C.M.; BRAR, S.K.; VERMA, M.; TYAGI, R.D.; GOUBOUT, S. y VALERO, J. R. (2012). Bioprocessing of Agro-Byproducts to Animal Feed. *Critical reviews in biotechnology*, 32 (4), 382-400.
- AOAC (1995). *Official Methods of Analysis*. Washington, D. C.: Ass. Off. Agric. Chem.
- BERMÚDEZ, R C.; GARCÍA, N. y SERRANO, M. (2013). Una tecnología sostenible, aportando a la seguridad alimentaria. *Tecnología Química*, 33 (2), 147-155.
- CARABAÑO, R.; BADIOLA, I.; CHAMORRO, S.; GARCÍA, J.; GARCÍA-RUIZ A.; GARCÍA-REBOLLAR, P.; *et al.* (2008). Review. New Trends in Rabbit Feeding In-

- fluence of Nutrition on Intestinal Health. *Spanish Journal of Agricultural Research*, 6 (1), 15-25.
- CARO, Y. y DIHIGO, L. E. (2012). Comportamiento productivo de conejos alimentados con dietas que incluían harina integral de dólido y mucuna. *Revista UNELLEZ de Ciencia y Tecnología*, 30 (1), 29-35.
- CARO, Y.; BUSTAMANTE D.; DIHIGO, L. E. y LY, J. (2013). Harina de forraje de moringa (*Moringa oleifera*) como ingrediente en dietas para conejos de engorde. *Revista Computadorizada de Producción Porcina*, 20 (4), 218-222.
- CHANG, S. (2007). Mushroom Cultivation using the "ZERI" Principle: Potential for Application in Brazil. *Micología aplicada internacional*, 19 (2), 33-34.
- DIHIGO, L. (2005). Avance en los estudios de fisiología digestiva del conejo en Cuba con el uso de fuentes de alimentos no tradicionales. Consideraciones fisiológicas. *VIII Encuentro de Nutrición y Producción de Animales Monogástricos*. Guanare. Venezuela.
- DIHIGO, L.; SAVÓN, LOURDES.; HERNÁNDEZ, YASMILA; DOMÍNGUEZ, MARBELIS y MARTÍNEZ, MADELEIDY (2008). Caracterización físico-química de las harinas de morera (*Morus alba*), pulpa de cítrico (*Citrus sinensis*) y harina de caña (*Saccharum officinarum*) para la alimentación de los conejos. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 42 (1), 66-68.
- FLORES, R. (2005). *Utilización de la harina de caña proteica en la alimentación de conejos en la etapa de crecimiento-ceba*. Tesis de maestría en Nutrición Animal, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Granma, Cuba.
- GARCÍA, D.; MEDINA, M.; SOCA, M. y MONTEJO, I. (2005). Toxicidad de las leguminosas forrajeras en la alimentación de los animales monogástricos. *Pastos y forrajes*, 28 (4), 279-289.
- GARCÍA, Y. (2005). *Fuentes de variación genética en cruces simples y a cuatro líneas de conejos*. Tesis presentada en opción al título de Máster para la zona tropical, Instituto de Ciencia Animal, La Habana, Cuba.
- GIDENNE, T. (2003). Fibres in Rabbit Feeding for Digestive Troubles Prevention: Respective Role of low-Digested and Digestible Fibre. *Livestock Production Science*, 81 (2), 105-117.
- GIDENNE, T.; CARABAÑO, R.; GARCÍA, J.; DE BLAS, C. (2010). Fibre Digestion. En: De Blas C., Wiseman J. (Eds.). *The Nutrition of the Rabbit*. (2nd ed.). Wallingford Oxon, UK: CABI Publishing, CAB International.
- GONZÁLEZ, P. (2007). *Taller de Cunicultura*. Departamento de Ciencias Agroforestales, Área de Producción Animal, Universidad de Sevilla.
- ISERT, MAYDELIS (2007). *Sustitución parcial de concentrado comercial para conejos por diferentes niveles Harina de Morera (Morus alba)*. Tesis de maestría en Nutrición Animal, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Granma, Cuba.
- LA O, A.; VALDIVIÉ, M.; MORA, M. y ACOSTA, Y. (2015). Alimentación cunícola con follajes tropicales y caña de azúcar. *Rev. Producción Animal*, 27 (1), 43-48.
- LA O, M. L. (2007). *Alimentación de conejos (Oryctolagus cuniculus) con follajes tropicales, caña de azúcar y semillas de girasol*. Tesis de doctorado en Ciencias Veterinarias, Instituto de Ciencia Animal, La Habana, Cuba.
- LARA, P.; ITZÁ, M.; SANGINÉS, J. y MAGAÑA, M. (2012). *Morus alba* and *Hibiscus rosa-sinensis* as Partial Substitute of Soybean in Rabbit's Diets. *Avances en Investigación Agropecuaria*, 16 (3), 9-19.
- LEYVA, CORALIA (2010). *Caracterización química de harinas de frutos y hojas del árbol del pan (Artocarpus altilis) y su empleo en la alimentación de pollos, conejos y ovinos de ceba*. Tesis de doctorado en Ciencias Veterinarias, Instituto de Ciencia Animal, La Habana, Cuba.
- LEYVA, J. (2012). *La harina de morera como fuente de proteína en la producción de huevo de codorniz, en la región de Coatepec, Veracruz*. Trabajo de diploma, Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Veracruzana, México.
- LÓPEZ, B.; ISER, MAYDELIS; CISNEROS, M.; RAMÍREZ, J.; VALDIVIÉ, M. y SAVÓN, L. (2014). Inclusión de la harina de Morera (*Morus alba*) en el desempeño productivo de conejos. *Rev. Producción Animal*, 26 (2), 1-7.
- LUKEFAHR, S. y CHEEKE, P. (1991). Rabbit Project Development Strategies in Subsistence Farming Systems: 2 Research Applications. *World Animal J.*, 69 (4), 26-35.
- LUNA, J. A.; CÓRDOBA, L. S.; GIL, K.I. y ROMERO, I. M. (2013). Efecto de residuos agroforestales parcialmente biodegradados por *Pleurotus ostreatus* (PLEUROTACEAE) sobre el desarrollo de plántulas de tomate. *Acta Biológica Colombiana*, 18 (2), 365-374.
- MARAI, F. M.; HABEEB, A. M. y GAD, E. (2002). Rabbits' Productive, Reproductive and Physiological Performance Traits as Affected by Heat Stress: A Review. *Livestock Production Science*, 78 (2), 71-90.
- MARÍN, R. (2013). *Sustitución parcial del pienso comercial por harina de (Morus alba) en la ración de conejos en crecimiento y ceba*. Tesis de maestría en Nutrición Animal, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Granma, Cuba.

Comportamiento productivo de conejos alimentados con dietas que incluyen sustrato remanente de la producción de setas

- MARTÍN, G. J. (2004). *Evaluación de los factores agronómicos y sus efectos en el rendimiento y la composición bromatológica de Morus alba Linn.* Tesis de doctorado en Ciencias Agrícolas, Universidad de Matanzas Camilo Cienfuegos, Matanzas, Cuba.
- MARTÍN, P. C. (1982). Relación entre el contenido de nutrimentos, digestibilidad y concentración de energía en gramíneas tropicales. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 16 (2), 153-157.
- MARTÍNEZ, R.; SANTOS, R.; RAMÍREZ, L. y SARMIENTO, L. (2010). Utilización de Ramón (*Brosimum alicastrum* Sw.) y Cayena (*Hibiscus rosasinensis* L.) en la alimentación de conejos. *Zootecnia Tropical*, 28 (2), 153-162.
- MEDUGU, C. I.; MOHAMMED, G.; RAJI, A. O.; BARWA, E. y ANDI, Z. A. (2012). Utilization of Different Forages by Growing Rabbits. *International Journal of Advanced Biological Research*, 2 (3), 375-381.
- MONTAÑO, C.; QUIÑONEZ, L.; IGLESIAS, K. y SAGARÓ, F. (2016). Alternativa de alimentación para cerdos en ceba. Condiciones locales de producción. *Investigación y saberes*, 5 (2), 78-83.
- MORA-VALVERDE, D. (2010). Usos de la morera (*Morus alba*) en la alimentación del conejo. El rol de la fibra y la proteína en el tracto digestivo. *Agronomía mesoamericana*, 21 (2), 357-366.
- MORA-VALVERDE, D. (2012). Evaluación de cuatro niveles de morera (*Morus alba*) en engorde de conejo bajo normativa orgánica 1. *Agronomía Mesoamericana*, 23 (2), 311-319.
- NICODEMUS, N.; PÉREZ-ALBA, L.; CARABAÑO, R.; DE BLAS, C., BADIOLA, I. y PÉREZ, A. J. (2004). *Effect of Fibre and Level of Ground of Fibre Sources on Digestion and Ileal and Caecal Characterization of Microbiota of Early Weaned Rabbits.* Proc. 8<sup>th</sup> World Rabbit Congress, 7-10 septiembre, Puebla, México.
- NIEVES, D. (2009). *Forrajes promisorios para la alimentación de conejos en Venezuela. Valor nutricional. Alimentación no convencional para monogástricos en el trópico.* VIII Encuentro de nutrición y producción de animales monogástricos, Univ. Nac. Exp. Ezequiel Zamora, Venezuela.
- NIEVES, D.; TERÁN O.; VIVAS, M.; ARCINIEGAS, G.; GONZÁLEZ, C. y LY, J. (2009). Comportamiento productivo de conejos alimentados con dietas basadas en follajes tropicales. *Revista Científica FCV-LUZ*, 19 (2), 173-180.
- NIEVES, D.; ARAQUE, H. y TERÁN, O. (2006). Digestibilidad de nutrientes del follaje de morera (*Morus alba*) en conejos de engorde. *Revista UNELLEZ de Ciencia y Técnica*, 16 (4), 364-370.
- NIEVES, D.; CORDERO, J.; TERÁN, O.; GONZÁLEZ, C. (2004). Aceptabilidad de dietas con niveles crecientes de morera (*Morus alba*) en conejos destetados. *Zootecnia Tropical*, 22 (2), 183-190.
- NIEVES, D.; SILVA, B.; TERÁN, O. y GONZÁLEZ, C. (2002). *Aceptabilidad de dietas con inclusión de Leucaena leucocephala y Arachis pintoi en conejos de engorde.* Segundo Congreso de Cunicultura de las Américas, La Habana, Cuba.
- PALMA, O. y HURTADO, E. (2010). Comportamiento productivo de conejos durante el período de crecimiento-engorde alimentados con frutos de mango (*Mangifera indica*) en sustitución parcial del alimento balanceado comercial. *IDESIA (Arica)*, 28 (1), 33-37.
- PÉREZ, R. (1990). *La cría del conejo en Cuba.* La Habana, Cuba: Dpto. Prod. Complementaria, Ministerio del Azúcar.
- PHILIPPOUSSIS, A. y DIAMANTOPOULOU, P. (2011). *Agro-Food Industry Wastes and Agricultural Residues Conversion into High Value Products by Mushroom Cultivation.* Proceedings of the 7th international conference on mushroom biology and mushroom products (ICMBMP7), France.
- RIVERÓN, S.; PONCE, R.; REINALDO, L.; CLAVIJO, A. y CLAVIJO, Y. (2005). *Manejo y explotación del conejo.* La Habana, Cuba: Asociación Cubana de Producción Animal.
- SAFWAT, A. M.; SARMIENTO-FRANCO, L.; SANTOS-RICALDE, R. H. y NIEVES, D. (2014). Determination of Tropical Forage Preferences Using Two Offering Methods in Rabbits. *Asian-Australasian journal of animal sciences*, 27 (4), 524-529.
- SANTANA, A. (2000). *Mejoramiento del valor nutritivo de los ensilajes tropicales mediante mezclas de gramíneas y leguminosas.* Tesis de doctorado en Ciencias Veterinarias, Instituto de Ciencia Animal, La Habana, Cuba.
- SAVÓN, L. (2002). Alimentos altos en fibra para especies monogástricas. Caracterización de la matriz fibrosa y su efecto en la fisiología digestiva. *Cuban Journal of Agricultural Science*, 36 (2), 91-102.
- TERRERO, M. (2005). *Sustitución parcial del pienso comercial por hidroforraje de Leucaena leucocephala.* Tesis de maestría en Nutrición Animal, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Granma, Cuba.

Recibido: 10-1-2018

Aceptado: 16-1-2018

**Tabla 1. Composición química del sustrato remanente de setas (SRS)**

Componentes	Valor promedio
Materia seca (%)	85,38
Proteína bruta (%)	20,06
Fibra bruta (%)	18,41
materia orgánica	56,33
**Energía metabolizable (Mcal/kg MS)	2,29
Ceniza (%)	9,74
Fósforo (%)	0,09
Potasio (%)	2,82

\*\* EM (Mcal/kg/MS) = 2,66-0,0199 (%FB), (Martin, 1982)

**Tabla 2. Composición de las dietas con inclusión de sustrato remanente de setas. (SRS)**

Materias primas <sup>1</sup>	Dietas		
	control	10%	20%
Maíz%	27,74	28,74	29,54
Soya %	24,76	25,76	26,76
H. Caña %	23,50	21,50	19,70
SRS %	---	10,00	20,00
Morera %	20,00	10,00	---
Carbonato de calcio %	1,5	1,5	1,5
Fosfato dicálcico %	1,0	1,0	1,0
Pre mezcla vitamínica <sup>1</sup> %	1,0	1,0	1,0
Sal común %	0,5	0,5	0,5
total	100	100	100
Nutrientes	Requerimiento	Aportes	
Proteína bruta %	16-17	16,72	16,72
Fibra bruta %	13-14	14,16	14,13
Energía Metabolizable Mcal/kg de MS	2,5	2,74	2,74

1: Cada kg contiene: vitamina A 12 000 UI, vitamina D32000 UI, vitamina B24160 UI, niacina 16 700 UI, ácido pantoténico 8200 UI, vitamina B63420 UI, ácido fólico 0,980 g vitamina B12 16 mg, vitamina K 1560 UI, vitamina E 16 µg, BHT 8,5 g, cobalto 0,750 g, cobre 3,5 g, hierro 9,86 g, manganeso 6,52 g, sodio 0,870 g, zinc 42,4 g, selenio 6,6 µg

**Tabla 3. Indicadores productivos en conejos alimentados con SRS, en sustitución de morera durante la etapa crecimiento-ceba**

Variables	Nivel de inclusión (media $\pm$ DT)			F	p
	Control	10 %	20 %		
Peso inicial (g/conejo)	938,5 $\pm$ 23,45	940,5 $\pm$ 18,62	944,5 $\pm$ 30,59	0,153	0,859
Peso final (g/conejo)	1548,0 $\pm$ 107,42	1500,0 $\pm$ 93,77	1529,0 $\pm$ 88,43	0,623	0,544
Ganancia diaria (g/conejo)	17,41 $\pm$ 7,00	15,98 $\pm$ 4,52	16,70 $\pm$ 9,85	0,046	0,955
Conversión alimentaria (kg-kg)	4,36 $\pm$ 6,05	4,81 $\pm$ 3,13	4,46 $\pm$ 3,17	0,040	0,961
Consumo (g/conejo día)	76,04 $\pm$ 11,75	76,94 $\pm$ 13,01	74,50 $\pm$ 12,46	0,339	0,713