

SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE CONEJOS, CARACTERÍSTICAS FISIOLÓGICAS Y ALTERNATIVAS PARA LA ALIMENTACIÓN

RABBIT PRODUCTION SYSTEMS, PHYSIOLOGICAL CHARACTERISTICS AND ALTERNATIVES FOR FEEDING

Autores: Jorge Martínez Melo¹

 <https://orcid.org/0000-0003-4767-9746>

Jorge Orlay Serrano Torres¹

 <https://orcid.org/0000-0003-1710-6322>

Francisco Dongo Manuel Malamba²

 <https://orcid.org/0000-0003-4247-4928>

Instituciones: ¹Universidad de Ciego de Ávila Máximo Gómez Báez, Cuba

²Universidad Mandume Ya Ndemufayo, Angola

Correo electrónico: martinezmelo79@gmail.com

jorlay@unica.cu

f.malamba@hotmail.com

RESUMEN

La producción de proteínas de origen animal para satisfacer la demanda de la población mundial es una meta a alcanzar para muchos países de la zona tropical. La cunicultura es una actividad que puede contribuir a la producción de alimentos de una forma económica y sin la utilización de productos u otros alimentos que compitan con la alimentación de los humanos, además ella se caracteriza por la cría y experiencias culturales sobre la explotación del conejo. En tal sentido el objetivo del presente trabajo fue brindar una revisión sobre consideraciones relacionadas con los sistemas de explotación de conejos, aspectos fisiológicos y alternativas para la alimentación en el trópico. Los sistemas de explotación para la cría de conejos pueden adaptarse a las condiciones monetarias de los productores, ya que existen los extensivos o cría de traspatio, la cría semi intensiva con mayor nivel de recursos y la cría especializada o intensiva con mayor número de animales y recursos utilizados. Las características fisiológicas digestivas de los conejos permiten facilitar su alimentación a partir de la inclusión en la dieta de alimentos con alto contenido de fibra y de bajo valor nutritivo. Existe una amplia fuente de alimentos fibrosos alternativos que pueden ser utilizados para su alimentación

por sus características de presentar mayor nivel de proteína donde se destacan los forrajes de leguminosas y otras plantas proteicas, que permiten obtener producciones de carne sostenibles cuando son incorporadas en la dieta de los conejos para la ceba o la reproducción.

Palabras clave: Conejos, *Oryctolagus cuniculus*, Sistemas agropecuarios.

ABSTRACT

The production of proteins of animal origin to satisfy the demand of the world population is a goal to be achieved for many countries in the tropical zone. Rabbit farming is an activity that can contribute to the production of food in an economic way and without the use of products or other foods that compete with the diet of humans. In addition, she is characterized by the breeding and cultural experiences on the exploitation of the rabbit. In this sense, the objective of this work was to provide a review on considerations related to rabbit exploitation systems, physiological aspects and alternatives for feeding in the tropics. The exploitation systems for the breeding of rabbit can be adapted to the monetary conditions of the producers, since there are extensive or backyard breeding, semi-intensive breeding with a higher level of resources and specialized or intensive breeding with a greater number of rabbits and resources used. The digestive physiological characteristics of rabbits allow their feeding to be facilitated from the inclusion in the diet of foods with high fiber content and of low nutritional value. There is a wide source of alternative fibrous foods that can be used for their food due to their characteristics of presenting a higher level of protein such as forages of legume plants and other plants, which allow obtaining sustainable meat productions when they are incorporated into the diet of the rabbits for fattening and reproduction.

Keywords: Agricultural systems, *Oryctolagus cuniculus*, Rabbits.

INTRODUCCIÓN

Los problemas actuales en la alimentación de los animales productivos constituyen una de las principales causas de los bajos rendimientos productivos, afectaciones de los ciclos reproductivos y hasta causas de enfermedades metabólicas y carenciales que pueden llevar a la muerte. En este sentido la alimentación juega un papel importante en la explotación de los animales, ya sean herbívoros (rumiantes o no rumiantes) o no herbívoros.

La producción de proteínas de origen animal para satisfacer la demanda de la población mundial es una meta a alcanzar para muchos países. En tal sentido, los que se encuentran en la región tropical presentan desventajas y ventajas para la producción animal. Las desventajas están dadas por la influencia de los factores climáticos, que tienen efectos negativos en la fisiología animal (Mobarak *et al.* 2015), como las altas temperaturas, humedades relativas y radiaciones solares. Sin embargo, el trópico brinda una amplia variedad de recursos alimentarios para la alimentación animal, como las plantas gramíneas y otras clasificadas además, como proteicas, dentro de las que se encuentran las leguminosas y otros géneros, como Moringa y Tithonia.

Dentro de la producción animal, la cunicultura es la actividad que se caracteriza por la cría y experiencias culturales sobre la explotación del conejo. Esta especie se caracteriza por sus potencialidades productivas debido a la alta tasa de reproducción que presenta, comparado con otras especies domésticas. Es una actividad que se puede llevar a cabo tanto en pequeñas explotaciones familiares o de forma intensiva (Ponce de León *et al.* 2005). En este sentido, los conejos son animales clasificados monogástricos herbívoros y pueden aprovechar una serie de alimentos fibrosos, gracias a la presencia de microorganismos fermentadores en el sistema digestivo que pueden transformar la fibra vegetal en metabolitos asimilables y utilizados por el animal (Gidenne *et al.* 2017).

El conocimiento de aspectos relacionados con la cría de los conejos se considera fundamental para transmitir los mismos a los productores y obtengan las herramientas básicas para el manejo y alimentación de esta especie. El este trabajo se presenta una revisión para actualizar los aspectos relacionados con los tipos de sistemas de producción de conejos, la fisiología del proceso digestivo y algunas alternativas posibles para la alimentación de esta especie en condiciones tropicales y con alimentos que no compitan con la alimentación humana, que pueden ser utilizados de forma económicamente eficientes para la nutrición. El objetivo de este trabajo fue brindar consideraciones sobre los sistemas de explotación de conejos, aspectos fisiológicos y alternativas para la alimentación.

DESARROLLO

Medio ambiente para una buena reproducción

Cuidar la biodiversidad y conservar los recursos genéticos autóctonos debe ser uno de los objetivos priorizados de cualquier país que pretenda proteger el ambiente. Los elementos vivos tienen la propiedad de adaptarse a este medio dentro de ciertos límites, de romperse el equilibrio entre ellos se compromete la vida. Por esta razón, se hace imprescindible el cuidado del ambiente y la biodiversidad, los cuales están muy relacionados con la conservación de los recursos genéticos autóctonos o naturales. Cuba tiene una política medioambiental definida, en la que están involucrados todos los organismos e instituciones que de una forma u otra tienen la responsabilidad de su protección (Riverón *et al.* 2003).

Los factores ambientales tienen una alta influencia tanto en la productividad como presentación de enfermedades en los conejales (Asemota *et al.* 2017), ellos se resumen en la influencia del clima como temperatura del aire, humedad relativa, radiación solar y velocidad del viento, que en sus diferentes combinaciones pueden tener efectos favorables y negativos sobre la producción y reproducción. De igual forma el manejo que aplica el hombre en el sistema de producción tiene influencia en el comportamiento productivo.

En este sentido, para el control y eficiencia de la reproducción de las conejas uno de los aspectos que se debe prestar atención y que constituyen momentos críticos en la cría de los conejos es la realización del destete, que consiste en la separación de la camada y la madre. El destete puede ser de modo natural, entre los 15 y 20 días después del nacimiento los gazapos salen del nido e intentan morder los alimentos de la madre. En ese momento se procederá a quitar el nidal. Sin embargo, ha de tenerse en cuenta que el destete precoz se efectúa antes de los 20 días, y el máximo de lactancia está en los 45 días (Castellini *et al.* 2010 y González-Redondo *et al.* 2015), por esta razón se debe valorar cual será el manejo del destete que se aplicará en el sistema, teniendo en cuenta las características del sistema, sea intensivo, semi-intensivo o extensivo.

Dentro de la mortalidad, cabe diferenciar entre mortalidad al destete y mortalidad en engorde (García *et al.* 2019). La mortalidad parto-destete varía entre 12-15 %. El 50 % de estas bajas se producen entre los 4-10 días. Entre las principales causas están:

abandonos (frío), canibalismo, calor, mala ventilación (exceso de amoníaco), agalaxia (ausencia de leche), insuficiente leche, enfermedades, etc. La mortalidad en el periodo de engorde oscila entre el 5-8 %. Lo ideal es situarse por debajo del 5 %. Las causas más frecuentes de estas bajas son, fundamentalmente, las enfermedades (Cruz-Bacab *et al.* 2018 y Fadare y Fatoba, 2018).

Sistemas de explotación de conejos

Los sistemas de explotación se definen según Corzo *et al.* (1999) como una estructura básica que incluye las características de las acciones zootécnicas que el hombre realiza desde todos los puntos de vista y en una situación concreta para propiciar en primera y última instancia, la viabilidad biológica y económica de un ecosistema agropecuario que está expuestos a los factores del medio ambiente (Asemota *et al.* 2017).

Los sistemas de producción deben diseñarse de manera que mejoren el bienestar de los animales, la demanda de los cunicultores y la economía de los recursos involucrados en él, evaluando su eficiencia económica a partir de su rentabilidad y la satisfacción de las necesidades de la población (Mora y Solano, 2015).

Los sistemas de explotación de conejos dependen de algunos factores importantes como son: número de reproductoras, tipo de instalaciones, propósito de la crianza y alimentación. En este sentido, los programas de manejo llevados a cabo en muchas granjas cunícolas del mundo son muy diversos; parece lógico que los manejos debieran asemejarse más, al ir adoptándose los más efectivos, los que cumplieran con el objetivo común, necesario en todas las explotaciones, que es obtener el máximo beneficio por la inversión realizada (Mora y Solano, 2015 y Gidenne *et al.* 2017).

En muchas zonas rurales los sistemas se caracterizan por un pequeño plantel de 1 a 10 madres. Las instalaciones son rústicas y la alimentación se basa fundamentalmente en follajes. Con miras al mejoramiento tecnológico de estos sistemas de producción cunícola se presentan un conjunto de tecnologías promisorias, entre éstas destacan: uso factible de frutos de árboles forrajeros, los cuales sirven como complemento de lípidos, almidones y vitaminas en una dieta a base de tallos de caña de azúcar y otros forrajes de bajo valor nutritivo (Cardozo, 1998).

En Cuba, los sistemas de producción de conejos en los primeros años de introducción de esta especie, se basaron en la construcción de centros de 1000 y 2000 reproductoras,

con la utilización de piensos en forma de harina y sus rendimientos productivos no sobrepasaron los 35 kg de carne por reproductora por año en el sector estatal; y una producción muy limitada en el sector privado a base de follajes y subproductos de las agroindustrias con rendimientos productivos también muy bajos.

En la actualidad se promueven, en la producción de carne de conejo, la utilización de leguminosas, plantas arbustivas y otras especies de plantas típicas de las regiones tropicales, con resultados aceptables en los indicadores productivos de los animales (Vázquez *et al.* 2016) en sustitución de cantidades importantes de cereales y otras materias primas de importación.

En la cunicultura podemos considerar que se dan tres modalidades de explotación, cada una de las cuales tiene unos objetivos muy definidos y exigencias determinadas. Estas modalidades son: cunicultura ritmo extensivo, semi-intensivo e intensivo. La primera podríamos encuadrarla dentro de lo que denominamos "Sistema tradicional" y las dos últimas corresponden a los dos grados que hemos llamado "Sistema industrial".

Sistema Tradicional: Este sistema se conoce también como extensivo o de traspatio, y se caracteriza por ser generalmente de pequeño tamaño y las atenciones que los animales reciben son tan pocas que pasan desapercibidas. De manera general el personal femenino y/o niños se encargan de atenderlos y alimentarlos de la forma menos tecnificada por lo que su rendimiento no siempre es el más adecuado. Este sistema se basa esencialmente en cubrir a las conejas en cualquier momento. La producción se destina eminentemente para el consumo familiar y el excedente, si lo hay, lo venden sin considerar el precio de venta y el costo de producción (González y Caravaca, 2006).

El sistema tradicional suele utilizar hierbas, sub-productos agrícolas y alguna cantidad de concentrado en la alimentación de los animales, las jaulas suelen estar instaladas al aire libre y se utilizan por lo general animales rústicos.

De acuerdo con Mendoza (2001) la producción extensiva, tradicional o traspatio se orienta básicamente al autoconsumo y a la venta de los excedentes de producción a través de intermediarios. Los productores son de bajos ingresos y lo toman como una actividad secundaria o complementaria mas no como un negocio; la mano de obra es familiar (mujeres, niños, ancianos) por lo que no se considera el pago de esta. Las

instalaciones son rudimentarias, la tecnología utilizada es escasa, la alimentación de los conejos es a base de subproductos agrícolas o de desechos de la cocina.

Sistema Industrial: Aquí es ya donde surge la figura del profesional de la Zootecnia, quien se encarga, además de fomentarla, prestar la asesoría necesaria para el desarrollo de la cunicultura a niveles más altos; es decir, en este grupo se encuentran los cunicultores dedicados a la tarea de multiplicación de reproductores y/o a la producción de carne y pieles para el abasto.

Utiliza alimentación completa a base de granulados elaborados en industrias de alimento, alojando a los animales en jaulas metálicas modernas y bien equipadas, en construcciones que suelen procurar un ambiente adecuado a los animales; por otra parte, los conejares que buscan altos rendimientos parten de razas puras especializadas o híbridos. En otras palabras, en este sistema no se descuidan los detalles que suelen ser básicos y elementales para lograr el éxito en los planes y programas de producción establecidos con anterioridad de acuerdo con las exigencias que marcan la oferta y demanda del mercado.

Cunicultura Semi-Intensiva: Es la modalidad más utilizada en el mundo por la flexibilidad que presenta al aprovechar las bondades que la naturaleza le dio a la especie; es decir, la ovulación inducida, la cecotrofia y su excelente prolificidad. En este nivel ya se considera cubrir a las conejas dentro de un plazo después del parto, haciendo coincidir la lactación con la gestación, lo que permite obtener el máximo de camadas por hembra reproductora por año y de la manera más económica.

Concretamente, este sistema consiste en cubrir a las hembras ente los 10 y 20 días después del parto, o antes, si las camadas son poco numerosas. Sin embargo, este ritmo de producción exige conocimientos técnicos adecuados pues el objetivo a perseguir es el de obtener de 7 a 8 camadas/coneja/año (González y Caravaca, 2006).

Mendoza (2001) plantea que la producción semi-empresarial o semi-intensiva se caracteriza por tener un manejo semi-intensivo en la producción y en la nutrición, dando alimento concentrado o mixto con forraje de buena calidad; tiene un manejo sanitario riguroso y su comercialización se realiza generalmente a través de intermediarios o clientes específicos como restaurantes, fondas y carnicerías. De manera ocasional vende directamente al consumidor. El alojamiento presenta naves construidas o

acondicionamiento de naves de otras especies.

Cunicultura Intensiva: La producción cunícola de ritmo intensivo, tiene el objetivo de obtener de entre 9 y 10 partos por jaula por año; como es obvio, ello exige alta tecnificación y optimización de las condiciones y recursos de producción en todos sus aspectos. Requiere un alto grado de especialización, pues es absolutamente necesario cubrir a las conejas dentro de los primeros cuatro días después del parto, por lo que es preciso contar con animales de alta selección, de lo contrario habrá una elevada tasa de infertilidad. Por otra parte, es inevitable una alta reposición y un ambiente estable o controlado dentro de las unidades de producción (González y Caravaca, 2006).

Por otra parte, Mendoza (2001) plantea que en la producción empresarial o intensiva existen diferentes formas de realizar el manejo de los animales, pero se caracterizan por la utilización de tecnología existente; cuentan con naves con ambiente controlado (inductores y extractores de aire), la alimentación es diferenciada además de ser única y exclusivamente con concentrado; la comercialización se destina a restaurantes y centros comerciales de una manera directa.

Particularidades fisiológicas en la alimentación del conejo

Los conejos son animales monogástricos que se caracterizan por poseer un intestino grueso (ciego y colon) muy desarrollado. El ciego y colon tienen una gran importancia en la fisiología digestiva de esta especie y son responsables de la separación, por tamaño y densidad, de las partículas de alimento que llegan a la unión ileocecal y de la formación de las heces blandas que serán reingeridas durante el proceso de cecotofia. Al igual que en otros monogástricos, el alimento consumido es digerido parcialmente en el estómago (digestión gástrica) y más completamente en el intestino delgado. En el intestino grueso ocurre una fermentación microbiana anaeróbica que muestra cierta similitud con la fermentación ruminal (Caro *et al.* 2018).

En general, cuanto mayor sea la concentración energética de la dieta, es decir, cuanto menor sea su contenido de fibra, menor será el consumo voluntario de los animales y, como consecuencia, la concentración de otros nutrientes debe ser mayor. La fibra interviene en el proceso de formación de heces duras dando consistencia a la digesta y, sobre todo, interviene en el mantenimiento de la normalidad del tránsito de la digesta por el tracto intestinal. Los conejos son capaces de consumir altas cantidades de pienso

con un elevado contenido en fibra, debido a las particularidades de su sistema digestivo. En nuestras condiciones tropicales, las materias primas fibrosas por excelencia son los forrajes verdes de gramíneas y leguminosas (Savón *et al.* 2005). Cuando se aumenta el contenido de fibra, el consumo voluntario de alimento en el animal es mayor, se aconsejan incorporar en las dietas valores de fibra de 17 %. Dietas con un contenido de fibra menor de 11 % predisponen a la diarrea, fundamentalmente en los gazapos destetados (Riverón *et al.* 2003).

El alto costo de los alimentos concentrados comerciales alienta la búsqueda de estrategias basadas en el uso de materias primas no convencionales, que permitan obtener una mayor rentabilidad en la cunicultura. En el medio tropical se cuenta con una gran variedad de fuentes alimenticias con alto valor biológico que no son utilizadas. La alta disponibilidad de plantas probadas o potencialmente útiles para conejos, sustenta la posibilidad de incluirlas en mezclas dietéticas balanceadas preparadas para aprovechar la capacidad herbívora de la especie (Nieves, López y Cadena, 2001).

La alimentación de conejos a base de concentrados comerciales en los países tropicales es altamente costosa y poco conveniente, debido a la existencia de un potencial natural, representado por la abundancia de biomasa vegetal, que hasta ahora no se aprovecha de la forma más eficiente. La utilización de cultivos tropicales de alta capacidad de adaptación al medio, en la alimentación de conejos constituye un elemento importante en la construcción de sistemas sostenibles de producción cunícola. Es necesario entonces, identificar alternativas alimenticias y convertirlas en buenos sistemas de alimentación para la producción de esta especie (López, Montejo y Lamela, 2012).

Estrategias y alternativas en la alimentación del conejo

El estudio de estrategias alimenticias para herbívoros monogástricos en el trópico sobre la base de recursos forrajeros que compitan en condiciones ventajosas con los cereales y la soya, constituye un valioso tema de investigación. González, Ayala y Gutiérrez (2006) propusieron un esquema metodológico para evaluar en forma integral recursos forrajeros, que plantea seguir la siguiente secuencia: a) conocer las características del cultivo, su disponibilidad, aspectos agronómicos y procesamiento post-cosecha, b) la aceptabilidad por los animales, c) la utilización digestiva, y d) el comportamiento o respuesta animal cuando se suministra el recurso.

Forrajes ricos en fibra y proteínas

Son comunes los trabajos donde se recomienda el uso de follajes ricos en proteínas en la alimentación de los conejos, ejemplos de ellos son el maní forrajero (*Arachis pintoi*), (Nieves, Santana y Benaventa, 1997), *Leucaena leucocephala* (Nieves *et al.* 2002, Adedeji *et al.* 2013), *Canavalia ensiformis* (Savón *et al.* 2005), *Gliricidia sepium* (García, Rodríguez y Flore, 2021), *Teramnus labialis* (La O, 2007), Morera (*Morus alba*) (Medugu *et al.* 2012) y *Tithonia diversifolia* (Cano, 2018). No obstante, los resultados que se puedan obtener en la evaluación de diferentes forrajes pueden variar debido a que dependen de la calidad nutricional del forraje utilizado, que a su vez dependerá de las condiciones agroclimáticas (García, Rodríguez y Flore, 2021).

Es aceptado que la alfalfa (*Medicago sativa*), leguminosa forrajera de amplia producción en las regiones templadas, es un ingrediente alimenticio adecuado para los conejos y es uno de los principales componentes de las dietas en gran parte del mundo (La O, 2007). En el trópico, este follaje es difícil de cultivar y su utilización está restringida por su alto costo de importación, lo que impone la necesidad de encontrar follajes tropicales capaces de sustituirlo (González, 1996).

Según La O (2007) en Cuba el empleo de las leguminosas en sistemas para la alimentación animal es un ejemplo típico de las técnicas alternativas sostenibles. En este sentido, se han evaluado otras especies no leguminosas en la alimentación de conejos; con valores nutricionales similares y en muchos casos, superiores a los de las leguminosas; dentro de ellas se destacan: *Morus alba*, en dietas conjuntas con tallos de caña de azúcar, (Vázquez *et al.* 2016) *Trichantera gigantea* e *Hibiscus rosa-sinensis*. Por otra parte, se han obtenido resultados favorables en la alimentación de conejos con harina de forraje de moringa (*Moringa oleífera*) (Caro *et al.* 2013). Estos autores demostraron que la sustitución de salvado de trigo con harina de forraje de moringa mejoró la respuesta productiva en animales y que es posible la incorporación de hasta 30 % de esta fuente fibrosa en dietas balanceadas.

En los estudios de La O (2007) durante la ceba, la variante de alimentación con teramnus (*Teramnus labialis*)-caña-girasol (*Helianthus annuus*) produjo 2550 g de peso vivo en los 80 días de ceba y la variante de alimentación con oro azul (*Phylla nodiflora*)-caña-girasol, 2320 g de peso vivo a los 80 días de ceba. Por otra parte, con la variante de alimentación

boniato (*Ipomoea batata*)-caña-girasol se obtuvo 2258 g de peso vivo a los 80 días de ceba y con la variante de alimentación marpacífico (*Hibiscus rosa-sinensis*)-caña-girasol se obtuvo 1957 g de peso vivo a los 80 días de ceba. Esta investigación dispone de nuevas variantes de alimentación alternativa y sustentable para los conejos de ceba y reproductoras, con 100 % de viabilidad.

Otros trabajos se han enmarcado en el uso de diferentes forrajes como morera (*Morus alba*), caña (*Saccharum officinarum*) molida, glycine (*Neonotonia wightii*) y pienso criollo: que incluía harina de morera y albizia (*Albizia lebbek*) (López, Montejo y Lamela, 2011), en conejas reproductoras mestizas. Estos autores evidenciaron que con la dieta propuesta se logró destetar 5,4 crías, con 694,4 gramos a los 45 días de edad. En este sentido, (López *et al.* 2014) incluyeron harina de morera (*Morus alba*) en dietas para conejos, mientras que Lara *et al.* (2012) sustituyeron, de forma parcial la harina de soya por *Morus alba* e *Hibiscus rosa-sinensis*. No obstante, según López, Montejo y Lamela (2012) las conejas reproductoras no deben alimentarse exclusivamente con forrajes de *Morus alba*, ramio (*Boehmeria nivea*) y *Tithonia diversifolia* (Cano y Valencia, 2018), porque puede afectar la reproducción.

En una revisión realizada por Cano y Valencia (2018) sobre la utilización de tres forrajes (*Gliricidia sepium*, *Tithonia diversifolia* y *Morus alba*) en la alimentación de conejos, determinaron que en las investigaciones consultadas la ganancia media diaria de peso, mediante el suministro de alimento concentrado, fue superior frente a dieta a base de forrajes. No obstante, dentro de los tres forrajes el de morera fue el que presentó mejor comportamiento.

Otros productos vegetales y subproductos

Leyva, Valdivié y Ortiz (2012) elaboraron un nuevo sistema de alimentación para conejos en ceba, a partir de la harina de frutos del árbol del pan (*Artocarpus altilis*) como fuente de energía y forraje de glycine (*Neonotonia wightii*) como fuente proteica, que permite obtener a los 90 días de ceba más de 2 kg de peso vivo / animal, sin ocurrencia de muertes, ni alteraciones en las características sensoriales de las carnes. Además, en esta investigación se elaboró un nuevo pienso alternativo para conejos en ceba como único alimento, donde la harina del fruto del árbol del pan, aporta toda la energía y la harina de hojas la proteína y fibra. Los sistemas de alimentación alternativos que em-

plean la harina de frutos y hojas del árbol del pan resultan económica y biológicamente apropiados para los conejos en ceba.

En este sentido, otros productos fibrosos tienen potencialidades para la alimentación de conejos en crecimiento (Martínez *et al.* 2018). Estos autores evaluaron el comportamiento productivo de conejos alimentados con 10 y 20 % de inclusión en la dieta de sustrato remanente de la producción de setas. Este sustrato proviene de la fermentación de la pulpa de café. Demostraron que la sustitución de la harina de morera por sustrato remanente de la producción de setas no afectó el comportamiento productivo de los animales.

Otros subproductos con favorables resultados han sido la pulpa de café y cáscara de cacao en combinación con frutas, forrajes y alimento concentrados (Henaó, Gutiérrez y Oviedo, 2012). Estos autores demostraron que el uso de cáscara de cacao y pulpa de café como suplemento alimenticio al 20 %, en las fases de ceba y reproducción de conejos raza Nueva Zelanda no presentó diferencias estadísticas significativas con respecto al de los concentrados comerciales. Por otra parte, Villa y Hurtado (2016) plantean que otras plantas como *Ranunculus acris L.*, morera (*Morus alba*) y ramio (*Boehmeria nivea L.*), fueron las fuentes nutricionales ensiladas que mejor responden a la alimentación de conejos.

CONCLUSIONES

Los conejos son animales de un alto potencial para la explotación, capaz de producir carne a bajos costos, de alto valor biológico y así contribuir a la reducción de la demanda de alimentos de origen animal para el hombre. Los sistemas de explotación para la cría de conejos se adaptan a las condiciones monetarias de los productores, ya que existen los extensivos o cría de traspatio, la cría semi intensiva con mayor nivel de recursos y la cría especializada o intensiva con mayor número de animales e insumos utilizados.

Las particularidades fisiológicas del conejo, de ser un animal monogástrico herbívoro con fermentación posterior o cecal, permite facilitar su alimentación a partir de la inclusión en su dieta de alimentos con alto contenido de fibra, de menos valor nutritivo, que no compiten con la alimentación humana.

Se realizó una compilación de información que permite identificar una amplia fuente de alimentos fibrosos alternativos que pueden ser utilizados en la alimentación de los

conejos. Por sus características de presentar mayor nivel de proteína, se destacan los forrajes de leguminosas y otras plantas arbustivas y arbóreas, que permiten obtener producciones de carne sostenibles y determinar, por los productores, las mejores estrategias nutricionales a utilizar, facilitando la sustitución de alimentos concentrados en dietas para animales en crecimiento ceba y reproducción.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADEDEJI, O.S. ...[et al.] (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*. Vol. 5, No. 1, p. 5-9.
- ASEMOTA, O.D. ...[et al.] (2017). Effect of temperature -humidity index (THI) on the performance of rabbits (*Oryctolagus cuniculus*) in the humid tropics. *Archivos de Zootecnia*. Vol. 66, No. 254, pp. 257-261.
- CANO, N.E. (2018). Matarratón (*Gliricidia sepium*), botón de oro (*Thitonia diversifolia*) y morera (*Morus alba*) tres especies forrajeras como alternativas en la alimentación de conejos. Tesis especialización en Nutrición Animal Sostenible. Universidad Nacional Abierta y a distancia. Barrancabermeja. 46 p.
- CANO, N.E. y VALENCIA, F.L. (2018). Matarratón (*Gliricidia sepium*), Botón de oro (*Tithonia diversifolia*) y Morera (*Morus alba*) tres especies forrajeras usadas como alternativas en la alimentación de conejos: revisión sistémica y metanálisis. Universidad Nacional Abierta y a distancia. Documentos de trabajo ECAPMA. DOI: Disponible en :<https://doi.org/10.22490/ECAPMA.2779> Visitado abril 2022.
- CARDOZO, A. (1998). Tecnología apropiada para la alimentación cunícola en la región andina de Venezuela CEÑID-UNELLEZ, *IV seminario internacional de sistemas sostenibles de Producción Agropecuaria*. Guaner, Edo. Portuguesa. Venezuela, pp. 78 -111.
- CARO, Y. ...[et al.] (2013). Harina de forraje de moringa (*Moringa oeffera*) como ingrediente en dietas para conejos de engorde. *Revista Computadorizada de Producción Porcina*. Vol. 20, No. 4, pp. 218-222.
- CARO, Y. ...[et al.] (2018). Digestibilidad aparente de nutrientes en dietas de forraje de *Moringa oleifera* para conejos en crecimiento, in [*Livestock Research for Rural Development*. Vol. 30, No. 1.] Disponible en: <http://www.lrrd.org/lrrd30/1/cont3001.h>

tm Visitado 20 mayo 2022.

- CASTELLINI, C. ...[et al.] (2010). The main factors affecting the reproductive performance of rabbit does: A review. *Animal Reproduction Science*. Vol. 122, No. 3-4, pp. 174-182.
- CORZO, J. ...[et al.] (1999). Zootecnia General con enfoque ecológico. La Habana: Ed. Félix Varela, p. 136-180.
- CRUZ-BACAB, L.E. ...[et al.] (2018). Reproducción de conejos bajo condiciones tropicales, efectos negativos y posibles soluciones. *CienciaUAT*. Vol. 13, No. 1, pp. 135-145.
- FADARE, A.O. y FATOBA, T.J. (2018). Reproductive performance of four breeds of rabbit in the humid tropics. *Livestock Research for Rural Development*. Disponible en: <http://www.lrrd.org/lrrd30/7/delod30114.html>. Visitado 24 mayo 2022.
- GARCÍA, C., RODRÍGUEZ, O. y FLORE, Y. (2021). Leucaena (*Leucocephala sp.*) y matarratón (*Gliricidia sepium*) como alimento alternativo en la producción de conejos. *Revista Científica IMHOTEP*. Vol. 2, pp. 49-58.
- GARCÍA, Y. ...[et al.] (2019). Influencia del nivel de calor en rasgos de prolificidad en conejos en Cuba, [*Livestock Research for Rural Development*. Disponible en]: <http://www.lrrd.org/lrrd31/1/yolei31004.html> Visitado 25 mayo 2022.
- GIDENNE, T. ...[et al.] (2017). Improving feed efficiency in rabbit production, a review on nutritional, technico-economical, genetic and environmental aspects. *Animal Feed Science and Technology*, Vol. 225, pp. 109-122.
- GONZÁLEZ, G. (1996). Diseño de Programas Alimenticios para Conejos: Aspectos Teóricos y Formulación Práctica. *Rev. Cunicultura*, Vol. 4, p. 15.
- GONZÁLEZ, J.C., AYALA, A. y GUTIÉRREZ, E. (2006). Composición química de árboles forrajeros de la región de tierra caliente Michoacán, México. *Memorias del IV Congreso Latinoamericano de Agroforestería Pecuaria para la Producción Pecuaria Sostenible*. Matanzas.
- GONZÁLEZ, P. y CARAVACA, F. (2006). Producción de Conejos de Aptitud Cárnica. Disponible en: http://www.uco.es/zootecniaygestion/img/pictorex/09_10_34%20_cunicultura.pdf. Visitado 24 mayo 2022.
- GONZÁLEZ-REDONDO, P. ...[et al.] (2015). Comportamiento materno y bienestar de

- la coneja doméstica y silvestre y su camada. *ITEA*. Vol. 111, No. 4, p. 326-347.
- HENAO, J.D., GUTIÉRREZ, N. y OVIEDO, O.M. (2012). Uso de subproductos agrícolas en la alimentación de conejos en fase de ceba y reproducción. *Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*. Vol. 10, No. 2, pp. 236-242.
- LA O, A.L. (2007). Alimentación de conejos (*Oryctolagus cuniculus*) con follajes, caña de azúcar y semillas de girasol. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Veterinarias. Instituto de Ciencia Animal, La Habana, 142 p.
- LARA, P. ...[et al.] (2012). *Morus alba* and *Hibiscus rosa-sinensis* as partial substitute of soybean in rabbit's diets. *Avances en Investigación Agropecuaria*. Vol. 16, No. 3, p. 9-19.
- LEYVA, C., VALDIVIÉ, M. y ORTIZ, A. (2012). Utilización de harina de frutos y hojas del árbol del pan (*Artocarpus altilis*) en la ceba de conejos Nueva Zelanda Blanco. *Revista cubana de Ciencia Agrícola*, Vol. 35, No. 4, pp. 443-452.
- LÓPEZ, B. ...[et al.] (2014). Inclusión de la harina de Morera (*Morus alba*) en el desempeño productivo de conejos. *Revista producción Animal*. Vol. 26, No. 2, p. 1-7.
- LÓPEZ, O., MONTEJO, I. L. y LAMELA, L. (2012). Evaluación del potencial nutricional de cuatro plantas forrajeras para la alimentación de reproductoras cunículas (Nota técnica). *Pastos y Forrajes*. Vol. 35, No. 3, pp. 293-300.
- LÓPEZ, O., MONTEJO, I.L. y LAMELA, L. (2011). Evaluación de indicadores productivos en conejas mestizas con una dieta basada en forraje y pienso criollo. *Pastos y Forrajes*, Vol. 34, No.1, pp. 97-108.
- MARTÍNEZ, O. ...[et al.] (2018). Comportamiento productivo de conejos alimentados con diferentes dietas que incluyen sustrato remanente de la producción de setas. *Revista de producción animal*. Vol. 30, No. 2, pp. 25-31.
- MEDUGU, C.I. ...[et al.] (2012). Utilization of different forages by growing rabbits. *International Journal of Advanced Biological Research*. Vol. 2, No. 3, pp. 375-381.
- MENDOZA, A.M. (2001). Situación y perspectivas de la cunicultura en México. *Primer ciclo de conferencias en Cunicultura Empresarial*. Chapingo, Texcoco.
- MOBARAK, H. ...[et al.] (2015). Improvement of reproductive performance of rabbit does by hormonal and acetic acid treatment in hot – humid climatic condition of Bangladesh. *International Journal of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine*.

Vol. 3, No. 3, pp. 67-74.

- MORA, D. y SOLANO, M. (2015). Estudio bioeconómico para el negocio de producción y semiindustrialización de conejo en Costa Rica. *Nutrición Animal Tropical*. Vol. 9, No. 1, pp. 102-123.
- NIEVES, D. ...[et al.] (2002). Niveles crecientes de *Leucaena leucocephala* en dietas para conejos de engorde. *Revista Científica Venezolana*. Vol. 12, pp. 419.
- NIEVES, D., LÓPEZ, D. y CADENA, D. (2001). Alimentación de conejos con dietas basadas en materias primas no convencionales. *Rev. UNELLEZ de Ciencia y Tecnología*. Volumen Especial. p. 60.
- NIEVES, D., SANTANA, L. y BENAVENTA, J. (1997). Niveles crecientes de *Arachis pintoi* en dietas en forma de harina para conejos de engorde. *Arch. Latinoam. Prod. Animal*. Vol. 5, pp. 321.
- PONCE DE LEÓN, R. ...[et al.] (2005). Manejo y explotación del conejo. No de registro: 391-2005.
- RIVERÓN, S.H. ...[et al.] (2003). Manejo y Explotación del Conejo. 2da Edición ACPA. Manual. Asociación Cubana de Producción Animal. p. 25
- SAVÓN, L. ...[et al.] (2005). Harina de follajes tropicales: Una alternativa potencial para la alimentación de especies monogástricas. *Pastos y Forrajes*. Vol. 28, No. 1, pp. 69-79.
- VÁZQUEZ, Y. ...[et al.] (2016). Sistemas de alimentación con forraje de *Morus alba* y tallo de caña de azúcar para conejos en ceba. Nota técnica. *REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria*. Vol. 17, No. 12, p. 1-7.
- VILLA, R. y HURTADO, J. (2016). Evaluación nutricional de diferentes ensilajes para alimentar conejos. *Revista de Ciencias Agrícolas*. Vol. 33, No. 2, p. 76-83.