

EVALUACIÓN DIETAS CON FORRAJERAS NATIVAS PARA CEBA DE CONEJOS EN EL NORTE DEL VALLE¹

Luis Fernando Gómez G.²
Jorge William Arboleda V.³

RESUMEN

Gómez, L.; Arboleda, J. Evaluación de Dietas Alternativas con Forrajeras Nativas para Ceba de Conejos en el Norte del Valle. Manizales, Caldas, Colombia. Universidad de Manizales. Facultad de Ciencias Contables Económicas y Administrativas, 2017.

Se evaluó el efecto de tres especies de forrajes tropicales, Botón de Oro (*Tithonia diversifolia*), Nacedero o Quiebrabarrigo (*Trichantera gigantea*) y Matarratón (*Gliricidia sepium*), sobre peso final, ganancia de peso diaria y conversión alimenticia, en adultos de conejos. Las forrajeras están adaptadas a la región del Norte del Valle y son apropiadas para la alimentación suplementaria de esta especie pecuaria. El trabajo se ejecutó en la unidad productiva La Esperanza, ubicada en la vereda La Estrella, municipio de Alcalá, Valle del Cauca. Para el proyecto se utilizaron 28 conejos mestizos Nueva Zelanda x California, distribuidos en un diseño de bloques completos al azar, con siete tratamientos, cuatro repeticiones por tratamiento y un animal como unidad experimental. Los forrajes de *Tithonia diversifolia*, *Trichantera gigantea* y *Gliricidia sepium*, se suministraron diariamente en cantidades correspondientes a cada tratamiento, durante 66 días del periodo de ceba de los conejos (hasta alcanzar 2 kg de peso vivo). Las variables evaluadas fueron consumo diario, peso vivo y conversión alimenticia. El mayor peso final lo presentó la suplementación de Matarratón al 50% con un promedio de 2.771 g. a los 66 días. La mayor ganancia de peso corporal / día se obtuvo con la suplementación de Matarratón al 50% con un promedio de 30,04 g. durante el periodo evaluado. La mejor conversión alimenticia se observó con la suplementación con Matarratón al 75%, con un promedio de 1,51 g. de alimento por gramo de peso obtenido. Los resultados demuestran que es posible disminuir hasta en un 50% el uso de alimentos balanceados, al suplementar con forrajeras nativas las dietas en ceba de conejos; esto beneficia económicamente a los cunicultores, favorece al medio ambiente y reduce el ingreso de insumos artificiales a los biosistemas productivos de las zonas tropicales.

Palabras claves: forrajeras tropicales, conejos mestizos, conversión alimenticia, suplementación, biosistemas productivos

¹Este artículo proviene de la investigación "Evaluación de dietas alternativas con forrajeras nativas para ceba de conejos en el Norte del Valle", para optar al título de Magister en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente, Universidad de Manizales.

²Estudiante Maestría en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente, Ingeniero Agrónomo, Docente Corporación de Estudios Tecnológicos del Norte del Valle, Cartago, Valle del Cauca. Email: luisfergoz56@hotmail.com

³Ingeniero agrónomo, Msc, PhD en Desarrollo Sostenible y Medio ambiente, Docente investigador Universidad de Manizales. Email: jwarboleda@umanizales.edu.co

ABSTRACT

Gómez, L.; Arboleda, J. Evaluation of Alternative Diets with Native forages plants for Rabbit feeding in the Norte del Valle Region. Manizales, Caldas, Colombia. University of Manizales. Faculty of Economic and Administrative Accounting Sciences, 2017.

The effect of three tropical forage species, Golden Button (*Tithonia diversifolia*), Nacedero or Quiebrabarrigo (*Trichantera gigantea*) and Matarratón (*Gliricidia sepium*), on final weight, weight gain and feed conversion, were evaluated in adult rabbits. These forages plants are adapted to the region and are suitable for supplementary feeding of this species. The work was carried out in the Farm La Esperanza, located in the area of La Estrella, municipality of Alcalá, Valle del Cauca. For the project, 28 New Zealand x California mixed rabbits were distributed in a randomized complete block design with seven treatments, four replicates per treatment and one animal per experimental unit. The forages of *Tithonia diversifolia*, *Trichantera gigantea* and *Gliricidia sepium*, were given daily in amounts corresponding to each treatment, during 66 days of the rabbits feed period (until they gained to 2 kg of weight). The variables evaluated were daily consumption, live weight and feed conversion. The highest final weight was the supplementation of Matarratón to 50% with an average of 2,771 mgs. At 66 days. The highest gain of body weight / day was obtained with the supplementation of Matarratón to 50% with an average of 30.04 mgs. During the period evaluated. The best feed conversion was observed with supplementation of Matarratón at 75%, with an average of 1.51 gram of feed per gram of weight obtained. The results showed that it is possible to reduce the use of manufactured food by up to 50% by supplementing with native forages the diets in rabbit feeding; this economically benefits the rabbit farmers, helps the environment and reduces the input of artificial material to the productive biosystems of the tropical zone.

Key words: tropical forage, rabbits mixed, feed conversion, supplementation, productive biosystems

INTRODUCCION

La creciente demanda de alimentos para suplir las necesidades de la población a nivel mundial exige la búsqueda de sistemas de producción sostenibles en las actuales explotaciones agropecuarias.

La explotación de conejos en países tropicales constituye una opción interesante para producción de carne de elevado valor económico y nutricional para la dieta humana. Es una estrategia válida para mejorar condiciones de vida en áreas rurales socio económicamente deprimidas, donde puede enfocarse para autoconsumo y generación de ingresos. En esos sectores, el uso de concentrados comerciales para alimentación de animales es una opción poco factible. Se deben propiciar entonces, iniciativas para prescindir de la adhesión a estas formas de alimentación (Nieves, 2009).

La producción de conejos dentro de un sistema integrado agropecuario constituye una actividad rural de gran importancia tanto socioeconómica como de orden ecológica ya que permite el buen uso de nuestros recursos naturales en la obtención de alimentos.

“El uso de plantas forrajeras de alto valor nutricional en la elaboración de dietas alternativas de conejos garantiza la producción de proteína de alta calidad biológica y apoya la seguridad alimentaria en las zonas rurales”. (Nieves, 2009).

En el Norte del Valle del Cauca se ha detectado la oportunidad de incrementar la explotación cunícola para producción de proteína animal saludable; sin embargo, al pequeño productor se le dificulta su explotación por el alto costo de los concentrados. A nivel rural existe una opción favorable con el uso de plantas forrajeras, como fuente de proteína, para elaborar dietas alternativas que suplan las necesidades nutritivas del animal a menores costos. Por esto, es necesario identificar y evaluar este potencial alimenticio que nos permita utilizarlo para una producción cunícola rentable y sostenible, a nivel local y regional. Las especies Botón de Oro (*Tithonia diversifolia*), Nacedero (*Trichantera gigantea*) y Matarratón (*Gliricidia sepium*) son comúnmente utilizadas en la ceba de conejos, se multiplican fácilmente por sistema vegetativo y están bien adaptadas a las condiciones agroecológicas de la región. Por lo anterior, el proyecto busca plantear nuevas alternativas de nutrición en cunicultura, usando recursos naturales de forma sostenible y acorde a las condiciones de nuestros campesinos de la región Norte vallecaucana, mediante la adición de forrajeras al proceso productivo.

El uso de forrajeras nativas con el fin de disminuir el suministro de alimento balanceado en la cunicultura, permite el aprovechamiento biológico de la biomasa disponible en los ecosistemas de la región, la reducción de bienes y servicios en la producción del concentrado, la disminución de contaminación de los recursos naturales y la producción de alimentos a bajo costo, de manera rentable y sostenible. En las unidades productivas rurales existen especies vegetales ricas en proteínas y de alta digestibilidad que se convierten en excelente materia prima para la elaboración de dietas alternativas en busca de la disminución de los altos costos de los concentrados para los cunicultores, y garantizar una explotación rentable, sana y con alto valor agregado como componente de la seguridad alimentaria.

Caracterizar y aplicar dietas alternas con buen contenido nutricional, utilizando plantas de alto nivel de proteína, es una ventaja de orden ambiental, económico y social, en las explotaciones agropecuarias.

La evaluación del efecto de la suplementación alimentaria con tres especies forrajeras, sobre algunas variables productivas en la ceba de conejos, es un gran aporte para los sistemas productivos sostenibles del sector agropecuario ya que muestra la gran diferencia económica frente al manejo con alimentos balanceados.

MARCO TEÓRICO

Conejos en un Biosistema integrado

El debido conocimiento y buen uso de las interrelaciones entre plantas y animales dentro de un ecosistema permite aprovechar de forma sostenible y rentable los bienes y servicios que ofrece la naturaleza a través de sus biosistemas integrados.

Los sistemas de producción de conejos a base de forrajes es uno de los modelos agropecuarios más sostenibles para las comunidades de escasos recursos en los países tropicales.

De acuerdo a Nieves, D (2009):

Se debe propender la conducción de nuevos modelos de producción agrícola en nuestros países. La búsqueda de esas formas de producción animal adecuadas a condiciones locales en países tropicales, ha sido tema de interés desde hace varios años. Sin embargo, los esquemas de alimentación de animales monogástricos tradicionalmente se han basado en el uso de ingredientes dietéticos de origen vegetal, fundamentalmente soya y cereales, cultivos que pueden ser superados desde el punto de vista agronómico por otros mejor adaptados al medio y que no son requeridos para la alimentación humana.

Esta situación demanda la búsqueda de fuentes alimenticias alternas, con el fin de implementar sistemas productivos ajustados a las condiciones sociales y económicas del entorno en que se encuentran. Como expresa, Quintero, V (1995):

La producción de conejos con forrajes en países tropicales, constituye una opción interesante para producción de carne de elevado valor económico y nutricional para la dieta humana. Es una estrategia válida para mejorar condiciones de vida en áreas rurales socio económicamente deprimidas, donde puede enfocarse para autoconsumo y generación de ingresos.

A pesar de que el conejo no digiere en alto grado el componente dietético contenido en los forrajes, requiere elevados niveles de fibra en la dieta para un correcto funcionamiento de su tracto digestivo (García, Carabaño, & De Blas, 1999). Esta necesidad fisiológica de los conejos favorece su participación en los biosistemas diversificados, basados en la integración de especies animales y vegetales, enmarcadas en una estrategia de reciclaje de nutrientes, como modo armónico de uso racional y sustentable de los recursos disponibles. La utilización del componente arbóreo como recurso forrajero se considera una estrategia válida en los sistemas de producción sostenible.

La tendencia actual de utilizar forrajes de origen arbustivo y arbóreo es estimulada por los incrementos de los precios de los granos de cereales y oleaginosas a nivel mundial, realidad que causa mayores costos de producción animal y preocupación por el uso de recursos que deben ser destinados a la alimentación humana. (Bonilla, Delgado, Mora, & Herrera, 2016).

El conejo y sus cualidades

Para (Ferreira, Da Silva, Targino, De Arruda, & Araujo, 2009) el conejo común (*Oryctolagus cuniculus*),

Presenta una serie de características especiales que le permite desempeñar un papel importante como productor de carne en la alimentación humana, ya que presenta rápido crecimiento, precocidad reproductiva, alta fertilidad y corto período de gestación, factores que contribuyen significativamente para el aumento de la producción de carne, siendo de alto valor proteico, bajo nivel de grasa y colesterol.

“El conejo puede aprovechar una dieta a base de productos y subproductos de alto nivel de fibra” (Mora, 2010).

Las anteriores cualidades del conejo permiten establecer sistemas de producción sostenible, ya que su nutrición se basa en el uso de la gran cantidad de biomasa disponible en el trópico, disminuyendo el uso de alimentos balanceados, a base de maíz y soya, materias primas esenciales en la alimentación humana.

Propiedades de la Carne de conejo

La carne de conejo se integra perfectamente dentro de una alimentación saludable y es especialmente adecuada para todos aquellos grupos poblacionales con necesidades proteicas elevadas. Responde a las recomendaciones de los expertos en nutrición y autoridades sanitarias y puede integrarse en las estrategias de prevención cardiovascular y obesidad. Además, es una carne muy digestiva, por lo que se recomienda a las personas con un sistema digestivo delicado. Al ser una carne muy magra, la carne de conejo tiene una buena calidad de grasa y bajo contenido en sodio, por lo que es idónea para incluir en una alimentación variada y equilibrada. Es una carne idónea para todos los grupos poblacionales (niños, adolescentes, mujeres, deportistas y personas en edad avanzada) y en diversas situaciones fisiológicas, como por ejemplo el embarazo o la lactancia (Ministerio de Asuntos Agrarios de Argentina, s.f.).

Tabla 1. Propiedades de la carne de conejo

Tipo	Peso Canal Kg	Proteína %	Grasa %	Agua %	Colesterol m/g 100g	Aporte Energético kcal/100g	Contenido En hierro mg/100g
Carne de ternera	150	14-20	8-9	74	70-84	170	2,2
Carne de vaca	250	19-21	10-19	71	90-100	250	2,8
Carne de cerdo	80	12-16	30-35	52	70-105	290	1,7
Carne de cordero	10	11-16	20-25	63	75-77	250	2,3
Carne de conejo	1	19-25	3-8	70	25-50	160-200	3,5
Carne de pollo	1,3-1,5	12-18	9-10	67	81-100	150-195	1,8
Huevo de gallina	0,06	12-13	10-11	65-66	213	150-160	1,4

Fuente:

http://www.maa.gba.gov.ar/dir_des_rural/PROPIEDADES_DE_LA_CARNE_DEL_CONEJO.doc,

La cecotrofia en conejos y funcionalidad del ciego

La cecotrofia consiste en la producción y excreción de dos tipos de heces: heces blandas o cecótrofos y heces duras; la cecotrofia tiene un papel digestivo cíclico de primer orden parecido al que se da en los rumiantes con la rumia (Romero, 2008)

El alimento ingerido por los conejos sufre una digestión enzimática en el estómago e intestino similar a la que ocurre en el resto de monogástricos. El alimento no absorbido llega al intestino grueso, donde sufre un proceso muy particular en el conejo: Mediante movimientos peristálticos se separan las partículas finas y gruesas del alimento. Las partículas gruesas (>0.5 cm) siguen avanzando por el intestino grueso y se excretan formando las *heces duras*, mientras que las partículas finas y las fibras solubles penetran en el interior del ciego (los conejos son monogástricos herbívoros en los que el ciego ocupa el 50% del volumen total del aparato digestivo). La flora microbiana del ciego actúa sobre las partículas finas, produciéndose ácidos grasos volátiles que se absorben en la pared del ciego (con los piensos habituales los ácidos grasos volátiles aportan menos del 5% de las necesidades energéticas de los conejos).

Además, la flora microbiana del ciego y los residuos de la fermentación de las partículas finas son excretados en forma de *heces blandas* o *cecotrofas* que son reingeridas (*cecotrofia*) directamente del ano durante la madrugada, constituyendo por lo tanto un segundo aporte de nutrientes paralelo al procedente del alimento. Las heces blandas se comienzan a producir a las 2-3 semanas de vida, cuando el conejo comienza a ingerir alimentos sólidos; a las 6 semanas ya se realiza la cecotrofia con toda intensidad. En situaciones de estrés los conejos no realizan la cecotrofia. Las heces blandas suponen alrededor de la tercera parte de las heces totales, esto es, unos 20-25 g diarios de materia seca; contienen más agua (65%) que las duras (40%), y son ricas en proteína microbiana y ácidos grasos volátiles. La composición media de las heces blandas es 25% proteína y 20% fibra bruta, frente a menos del 10% de proteína y un 30% de fibra bruta de las heces duras. La cecotrofia supone un par de ventajas importantes para el régimen nutritivo del conejo a base de forrajes: a) la eliminación de las partículas gruesas de fibra acelera notablemente la velocidad de tránsito de los residuos y el vaciado del aparato digestivo, por lo que aumenta la capacidad de ingestión de alimentos fibrosos; b) debido a que las heces blandas aportan el 20-30% del nitrógeno total ingerido con raciones forrajeras, y debido a que el 80% de la proteína de las heces blandas es proteína microbiana de alta calidad y digestibilidad, el aporte proteico debido a la cecotrofia es importante, particularmente en el caso de raciones de bajo valor proteico. Además, aportan vitaminas hidrosolubles sintetizadas por la flora cecal. (Universidad de las Palmas de Gran Canaria, s.f.).

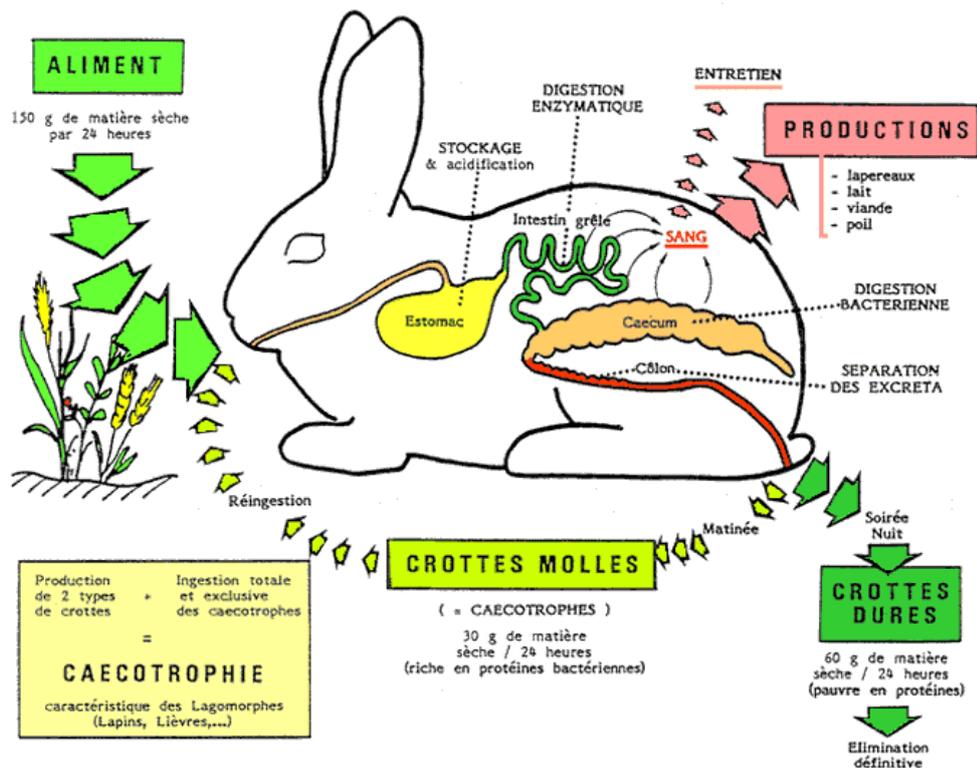


Figura 1. Cecotrofia en conejos

Fuente: <https://mayracabrera.files.wordpress.com/2014/04/cecotrofia-conejo.gif>

Especies forrajeras

Contamos en el trópico con gran variedad de fuentes alimenticias con alto valor biológico que se pueden incluir en mezclas dietéticas balanceadas preparadas para aprovechar la capacidad herbívora de los conejos. El maní, los granos de las leguminosas, la harina de lombriz, el naranjillo o nacedero, los tallos de la caña de azúcar, la harina de maíz y de yuca, representan alternativas para abaratar los costos de alimentación en la producción de conejos en condiciones tropicales. (Nieves, 2009)

En la producción de conejos, los ingredientes empleados deben ser cosechados y almacenados en las mejores condiciones de calidad e higiene, para que las dietas puedan ser formuladas, cuidando de la adecuada utilización de aminoácidos esenciales, ácidos grasos, almidón, fibra digerible y no digerible, minerales, vitaminas y aditivos, que en su conjunto representan del 60% al 80% de los costos de producción. (SAGARPA, 2006)

Según Gómez et al, 2002, se han formulado distintas dietas comerciales teniendo en cuenta el ciclo intensivo de nacimiento y engorde en conejos hasta los 70 días (tiempo máximo para alcanzar el peso del mercado), donde los niveles de proteína varían de un 16.5% hasta un 18% y la fibra desde un 15.5% hasta un 18%. El principal objetivo es obtener mejor crecimiento y ofrecer un equilibrio entre ganancia de peso, conversión alimenticia y salud digestiva para que la rentabilidad (beneficio/inversión) sea mayor.

De acuerdo con Gómez, Rodríguez, Murgueitio, Ríos, & Mendez (2002):

Existen muchas especies de plantas arbustivas y arbóreas consumidas por animales silvestres y domesticados en los ecosistemas naturales que han sido identificados por las comunidades agrícolas y son de importancia en la alimentación animal. Entre ellas se incluyen más de 18.000 especies de leguminosas que adoptan diferentes formas biológicas como hierbas, bejucos, herbáceas y leñosas, arbustos y árboles que incluyen formas alimenticias forrajeras, medicinales y ornamentales. También se han identificado más de 40 familias de plantas de interés botánico como plantas forrajeras que incluyen las acantáceas, urticáceas, compuestas, malváceas, ulmáceas, betuláceas, anacardiáceas, mirtáceas, bignoniáceas, palmáceas, entre otras.

Según (Russo & Botero, 2005),

las especies arbustivas y arbóreas presentan mayor estabilidad en la calidad nutricional del follaje a través del tiempo, debido a que lignifican principalmente en los tallos y no tanto en las hojas, como ocurre en la mayoría de las gramíneas tropicales utilizadas para el pastoreo. A pesar de que existe un número considerable de especies forrajeras arbóreas nativas e introducidas bien adaptadas a nuestras condiciones agroecológicas, la investigación y aprovechamiento se ha focalizado en un número relativamente reducido de géneros. Para la mayoría de esas especies forrajeras no se conoce una información sobre el valor real como alimento para animales no rumiantes, aunque su contribución a la producción puede ser importante. El suministro en forma fresca o su incorporación en dietas balanceadas, fundamenta una manera eficiente de hacer un uso más amplio de especies arbóreas como proveedores de forraje para conejos.

En estudios realizados por Gómez *et al*, se menciona: “Desde siempre se han usado, de formas diferentes, plantas de diversas familias como el Pisamo (*Erythrina fusca*), Botón de Oro (*Tithonia diversifolia*), Nacedero (*Trichantera gigantea*), Matarratón (*Gliricidia sepium*), Morera (*Morus alba*) y Leucaena (*Leucaena leucocephala*) para alimentar animales de interés zootécnico”. Estas plantas, además de constituir parte fundamental en la elaboración de distintas dietas con bondades de carácter económico, son una excelente alternativa para producir proteína de alta calidad biológica y de bajo costo.

La utilización de especies como el Nacedero, el Botón de Oro, el Matarratón, y muchas otras leguminosas reducen los costos de alimentación en la producción cunícola.

Botón de oro.

Entre las plantas más utilizadas para alimentación de conejos está el Botón de Oro (*Tithonia diversifolia*), planta herbácea que crece hasta los 2500 m.s.n.m., usada de forma apropiada en la alimentación animal. Por su alto valor nutricional, su rusticidad y sus elevadas tasas de producción de biomasa, el Botón de Oro es una de las 68 especies más utilizadas para el mejoramiento de suelos y se usa como abono verde en diversos cultivos. Las hojas del Botón de Oro tienen más fósforo que la mayoría de las leguminosas y sus hojas frescas contienen alrededor de 3.5% de N; 0.3% de P y 3.8% de K (Rios, 1995).

Se han hecho estudios sobre la producción de biomasa a distintas distancias de siembra, en plantas producidas por estaca y en floración a 110 días de sembradas, demostrándose que con una densidad de siembra adecuada no generan una competencia tan grande que se refleje en la producción de biomasa. (Gomez, Rodriguez, Murgueitio, Rios, & Mendez, 2002).

El contenido de proteína para muchas especies varía según la edad de la planta, así en la *Tithonia diversifolia* el valor de 28.5% a los 30 días hasta el valor de 14.8% a los 89 días. Así mismo, los porcentajes de humedad del forraje verde de 85.9% a los 30 días hasta 76.7% a los 89 días, son dependientes del medio ambiente, especialmente de la composición de los suelos y de la manera como las plantas ciclan los diferentes nutrientes en consonancia con la disponibilidad de agua. Los contenidos de calcio y fósforo expresados como porcentaje (%) de la materia seca disminuyen a medida que se desarrolla la planta de 2.25% a 1.65% para el calcio y de 0.39% a 0.32% para el fósforo. (Celis & Carrillo, 2015).

El Botón de Oro es una planta forrajera adecuada para la alimentación de animales zootécnicos como bovinos, cabras, ovejas, búfalos y conejos, con un alto nivel de proteína, alta digestibilidad en el rumen, bajo contenido de fibra y niveles aceptables de sustancias anti-nutricionales como fenoles y taninos. El follaje del Botón de Oro es rico en nitrógeno total, buena parte del cual está presente en aminoácidos y en baja proporción, está ligado a la fibra dietética insoluble. Su concentración de proteína de 18.9% a 28.8% es comparable a la de otras especies forrajeras utilizada para la alimentación de animales, tales como Matarratón (*Gliricidia sepium*) 25%, Leucaena (*Leucaena leucocephala*) 22.2% y Cábulo o Cachimbo (*Erythrina poeppigiana*) 21.4%. (Nieves, Teran, Vivas, Arciniegas, Gonzalez, & Ly, 2009).

La calidad del forraje del Botón de Oro varía con el estado fenológico de la planta, registrándose sus valores máximos de crecimiento hasta 30 días después del corte y a los 50 días, conocida como época de la prefoliación. Este último momento es el más adecuado para realizar la cosecha de forraje, donde se han obtenido 31.5 ton por hectárea en cortes cada 50 días. Así mismo, se han diseñado y montado bancos homogéneos de Botón de Oro a un metro entre surcos y 50 centímetros entre plantas para realizar la primera cosecha a los 150 días y cortes sucesivos cada 7 semanas. (Rios & Salazar, 1995).

El follaje de *Tithonia diversifolia* varía en su calidad nutritiva y depende del estado vegetativo en que se encuentre. En los estados de crecimiento avanzado (30 días) y prefloración (50 días) se encontraron los valores más altos de proteína. En Colombia y otros países del área tropical, es una práctica el uso del follaje de *Tithonia* en la alimentación de conejos de cría y animales de ceba. El follaje se mezcla con concentrado y pasto de corte en la fase de adaptación de los animales y posteriormente se utiliza como fuente alternativa de proteína. También se informa que el ganado, las cabras, las ovejas, los cuyes y los conejos consumen bien éste forraje sin necesidad de ser troceado hasta un diámetro de tallo de 1.0 a 1.5 cms, especialmente cuando se suministra tierno (alrededor de 50 días de edad), época en la cual presenta un buen valor nutricional. Pérez et al (2009).

Nacedero o Quebrabarrigo.

También se puede emplear plantas de otras familias botánicas, si se quiere reducir costos en la elaboración de dietas para la alimentación animal, así como sucede con el Naranjillo o Nacedero (*Trichantera gigantea*), el cual se considera un árbol multipropósito promisorio para muchos ecosistemas terrestres. En conejos se han realizado diferentes ensayos para su alimentación utilizando distintas variables de manejo, en donde se han encontrado distintas diferencias a nivel de los resultados atribuidos, tal vez, a la distinta variación genotípica debido a sus diferentes procedencias o también a la distinta variación fenotípica como respuestas a las diversas condiciones ambientales en las cuales se ha propagado la planta y por lo cual la fundación CIPAV inició una colección de

germoplasma de esta planta, con el fin de contar con un banco de material de procedencia conocida que en la actualidad dispone de 65 ejemplares de las distintas regiones colombianas. (Pérez, y otros, 2009)

El valor del Nacedero, como planta forrajera está dado por la excelente composición química que presenta su follaje, el cual contiene entre 16 a 22% de PB y 77% de degradabilidad en la MS a las 48 horas de consumido; los altos rendimientos de material comestible, hojas y tallo tiernos, que por lo general sobrepasan los 10 a 12 t de MS/ha/año, lo que equivale a unas 1.6 a 2 t de proteína y los altos contenidos de fósforo y calcio, que lo hacen ideal para animales de lactancia y ponedoras. (Cordon, 2014)

El Nacedero pertenece a la familia de las Acantáceas con más de 2000 especies de distribución tropical y desde un punto de vista nutricional tienen un 16.6 % de proteína total, un 16.7 % de fibra y un 16.8 % de cenizas y su composición química varía de acuerdo al tipo de suelo, a los intervalos de corte y a las condiciones climáticas (Suárez & Milera, 1996).

Matarratón.

Las leguminosas constituyen también un grupo de plantas de sumo interés en la producción animal, donde se incluyen 3 subfamilias, las Mimosáceas, las Cesalpináceas y las Papilionáceas, conjunto de especies que poseen características importantes como fuente de proteínas, mejoradoras de suelos, cultivos de cobertura anti-erosión y que en los últimos tiempos son un potencial a nivel pecuario, ya que contribuyen de manera notable en la alimentación animal y son otra fuente para elaborar dietas alimenticias que reducen los costos en las explotaciones rurales. El Matarratón (*Gliricidia sepium*), las Acacias (*Acacia mangium*), las Leucaenas (*Leucaena leucocephala*), las Eritrinas (*Erythrina variata*), son fuentes de proteína de alta digestibilidad para la alimentación de animales en el trópico en donde se incluyen los rumiantes animales mono-gástricos. El Matarratón en base seca contiene 23% de proteína bruta, 45% de fibra bruta, 1,7% de calcio y 0,2% de fósforo, (Gomez, Rodriguez, Murgueitio, Rios, & Mendez, 2002).

(Onwudike, 1995) afirma que conejos blancos *Nueva Zelanda* alimentados con hojas frescas de *Gliricidia sepium* presentan mayor consumo, mejor ganancia de peso diaria y mejor conversión alimenticia que aquellos que reciben *Leucaena leucocephala* como alimento verde.

METODOLOGÍA

Localización

El proyecto de dietas alternativas para la ceba de conejos se realizó en la unidad productiva La Esperanza, ubicada en la vereda La Estrella, municipio de Alcalá, de propiedad de la institución de educación superior “Corporación de Estudios Tecnológicos del Norte del Valle”, con sede en Cartago, Valle. El predio está localizado en el Nororiente del departamento del Valle del Cauca, a una altura de 1290 m.s.n.m., con temperatura media de 21°C, humedad relativa del 75 % y precipitación promedia anual de 1700 mm., correspondiente a la zona de vida bosque húmedo- Pre Montano Bajo (bh-PMB).

Materiales

Plantas Forrajeras

Se sembraron tres parcelas de 40 metros de largo por 15 metros de ancho, para la producción del material vegetal necesario para el trabajo de campo. Las especies forrajeras seleccionadas en este ensayo para alimentar los conejos, correspondieron a: Botón de oro (*Tithonia diversifolia*), Matarratón (*Gliricidia sepium*) y Nacedero o Quiebrabarrigo (*Trichantera gigantea*). Estas plantas están adaptadas al sistema agroecológico del Norte del Valle, producen gran cantidad de biomasa y contienen proteínas asimilables por el aparato digestivo del conejo.



Figura 2. Forrajeras



Figura 3. Cruce Nueva Zelanda x California

Raza de conejos

Se utilizaron conejos cuya raza correspondía al cruce de Nueva Zelanda x California, la más comercial y mejor adaptada a las condiciones agroclimáticas del área de estudio (Norte del Valle). En total se usaron 28 conejos destetos, entre 35 y 40 días de nacidos, provenientes de la granja integral “Kruger”, ubicada en la vereda El Hogar, corregimiento Arabia, municipio de Pereira; su propietario Edgar Bonilla es integrante de la Asociación de Cunicultores de Filandia, Quindío.

Instalaciones y equipos

Para el alojamiento de los animales se construyeron 7 jaulas de 0,8 metros de largo x 0,6 metros de ancho x 0,5 metros de alto, con capacidad de hasta 8 conejos por jaula. Cada jaula dispone de comederos manuales y bebedero automático conectado a la tubería de PVC. La infraestructura para el cuidado de los animales se construyó con material de la finca (guadua) y se ubicó bajo sombra natural (Figura 4). Para pesaje de forrajes, concentrado y animal se usó una balanza comercial (Figura 5).



Figura 5. Jaulas para conejos



Figura 4. Balanza comercial

Manejo de los animales

Los conejos se alojaron en jaulas construidas en guadua, provistas de comederos manuales y bebederos automáticos. Se aplicaron las técnicas básicas de bioseguridad para este tipo de explotación pecuaria. En cada jaula se ubicaron 4 conejos mestizos, raza Nueva Zelanda x California, de edad y sexo similares. Los animales se sometieron a un periodo de adaptación a los tratamientos. El forraje ofrecido como alimento se cosechó el día anterior para el proceso de deshidratación natural a la sombra y evitar problemas digestivos a los animales. Los forrajes y concentrado proporcionados se pesaron diariamente. Al otro día se pesaron los sobrantes de forraje y concentrado para calcular las cantidades consumidas cada día. Los conejos se pesaron cada tres días. Los datos se registraron en una tabla de Excel para su posterior análisis estadístico a través del programa SAS (Statistical Analysis System), versión académica.

Tipo de investigación

La investigación realizada es de tipo experimental cuantitativa. Se seleccionaron muestras representativas para tomar los datos de las variables a estudiar y se aplicó el diseño experimental anteriormente descrito para analizar los datos a través de programas estadísticos.

Diseño experimental

Se empleó un diseño en bloques completos al azar (BCA), de siete tratamientos con cuatro repeticiones, la unidad experimental correspondía a un individuo. En la tabla 2 se relacionan los tratamientos del experimento.

Tabla 2. Descripción de tratamientos, experimento evaluación de dietas alternativas en la suplementación de la alimentación de conejos

TRATAMIENTO	DESCRIPCIÓN
T1: Testigo	100% Concentrado
T2: 25CO75BO	25% Concentrado, 75% Botón de Oro
T3: 25CO75MA	25% Concentrado, 75% Matarratón
T4: 25CO75QB	25% Concentrado, 75% Quiebrabarrigo
T5: 50CO50BO	50% Concentrado, 50% Botón de Oro
T6. 50CO50MA	50% Concentrado, 50% Matarratón
T7: 50CO50QB	50% Concentrado, 50% Quiebrabarrigo

Fuente: Elaboración propia.

VARIABLES EVALUADAS.

Con el objetivo de recolectar la información necesaria para el estudio se midieron las siguientes variables:

- Ganancia de peso (g), a través del tiempo del ensayo.
- Consumo de alimento (g). Se determinó diariamente mediante la diferencia entre el peso del alimento ofrecido (g) y el peso del residuo de alimento (g), al día siguiente.
- Ganancia de Peso Corporal Diaria- GPCD. Se tomaron datos de peso cada tres días, para cada conejo. Esta variable se calculó así: GPCD = Aumento de peso total cada 3 días/3días de intervalo entre pesadas.
- Conversión Alimenticia-CA. Al final del trabajo se calcula para cada tratamiento la conversión de los alimentos bajo la fórmula: CA=Peso final (g) / Peso inicial (g).

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Con los datos obtenidos en campo se construyó una base de datos en el programa Excel®, la cual se exportó al software estadístico SAS v. 7.0. A las variables de producción final se les realizó un Análisis de varianza, bajo un modelo de Diseño Completamente al Azar, con cuatro repeticiones (conejos), el cual se describe a continuación:

$$\widehat{Y}_{ij} = \bar{\mu} + \bar{\tau}_i + \epsilon_{ij}$$

Donde:

\widehat{Y}_{ij} : Valor de la variable de respuesta de la unidad experimental asociada al tratamiento i-ésimo (nivel de suplementación), repetición j-ésima (conejo).

$\bar{\mu}$: Promedio general de la variable de respuesta en el experimento.

$\bar{\tau}_i$: Efecto del tratamiento i-ésimo (nivel de suplementación).

ϵ_{ij} : Error de la unidad experimental asociada al tratamiento i-ésimo (nivel de suplementación), repetición j-ésima (conejo).

La evaluación del peso a través del tiempo se analizó utilizando un modelo de Diseño Factorial 7x21 (7 niveles de suplementación x 21 fechas de pesaje) completamente al azar, con cuatro repeticiones (conejos), el cual se describe a continuación:

$$\widehat{Y}_{ijk} = \bar{\mu} + \bar{\alpha}_i + \bar{\beta}_j + (\bar{\alpha * \beta})_{.ij} + \epsilon_{ijk}$$

Donde:

\widehat{Y}_{ijk} : Valor de la variable de respuesta de la unidad experimental asociada al tratamiento i-ésimo (nivel de suplementación), fecha de pesaje j-ésima, repetición k-ésima (conejo).

$\bar{\mu}$: Promedio general de la variable de respuesta en el experimento.

$\bar{\alpha}_i$: Efecto del tratamiento i-ésimo (nivel de suplementación).

$\bar{\beta}_j$: Efecto de la fecha de pesaje j-ésima.

$(\bar{\alpha * \beta})_{.ij}$: Efecto de la interacción del tratamiento i-ésimo (nivel de suplementación), fecha de pesaje j-ésima.

ϵ_{ijk} : Error de la unidad experimental asociada al tratamiento i-ésimo (nivel de suplementación), fecha de pesaje j-ésima, repetición k-ésima (conejo).

Los promedios se compararon a través de la prueba de Tukey con un nivel de significancia del 5%. Se utilizó esta prueba por ser más exigente y precisa que la pruebas DMS y DUNCAN.

RESULTADOS

Análisis del efecto de la suplementación de la alimentación con tres especies forrajeras a través del tiempo (interacción tratamiento x fecha de pesaje).

Para evaluar el peso a través del tiempo se utilizó un arreglo Factorial 7 x 21 (7 niveles de suplementación x 21 fechas de pesaje) completamente al azar, con cuatro repeticiones (conejos). El análisis de varianza mostró que no se presentaron diferencias estadísticas significativas en la interacción tratamiento por fecha ($Pr > F = 0,6004$) (Ver Anexo B). De acuerdo con el Grafico 1 el peso de los gazapos no presenta diferencias significativas en el día 2; a partir de este momento los tratamientos con Matarratón al 50% y Botón de oro al 50% presentan el mayor peso promedio hasta el final. El menor peso a través del tiempo lo presentó la suplementación con Botón de oro al 75% durante todo el periodo del ensayo; este tratamiento presentó diferencias significativas en el día 66 con los tratamientos Matarratón y Botón de oro al 50%.

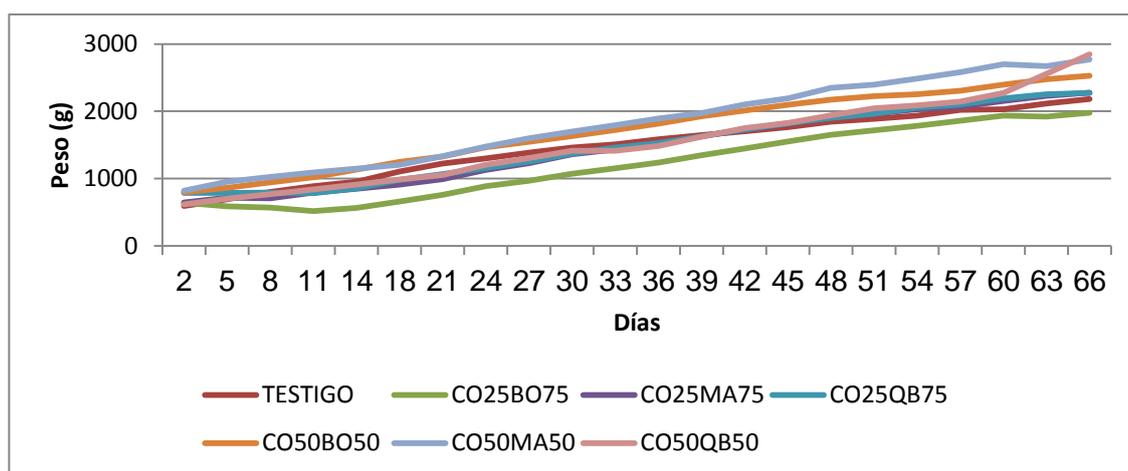


Gráfico 1. Efecto de la suplementación de la alimentación con tres especies forrajeras a través del tiempo (interacción tratamiento x fecha de pesaje).

Evaluación del efecto de la suplementación de la alimentación con tres especies forrajeras sobre algunas variables productivas.

Peso final (g). El análisis de varianza muestra que se presentaron diferencias estadísticas altamente significativas entre tratamientos ($Pr > F = 0,0074$) (Ver Anexo A). Al realizar la prueba de Tukey (Ver Anexo A) se encontró que el mayor peso final lo presenta la suplementación de Matarratón al 50% con un

promedio de 2.771 g. a los 66 días. El menor peso final se obtuvo con el testigo y la suplementación con Botón de Oro al 75%, con promedios de 2.184 y 1.979 g. respectivamente (Gráfico 2, Tabla 3).

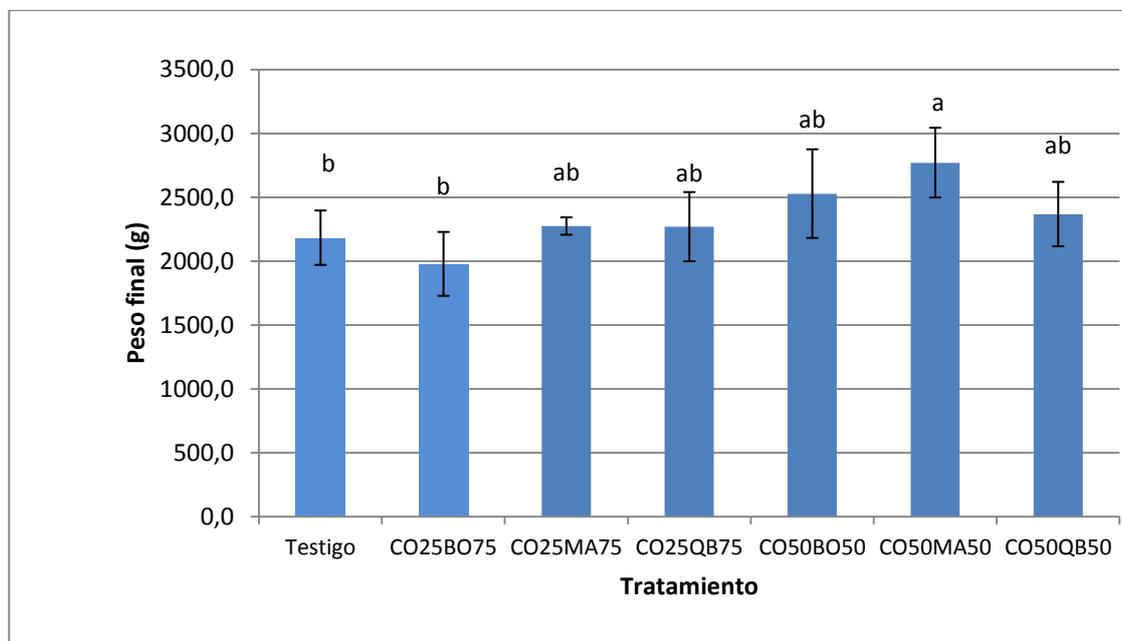


Gráfico 2. Efecto de la suplementación con tres tipos de forraje sobre el **peso final** en adultos de conejo (*Oryctolagus cuniculus*).

Ganancia peso corporal / día (g). El análisis de varianza muestra que se presentaron diferencias estadísticas altamente significativas entre tratamientos ($Pr > F = 0,0040$) (Ver Anexo A). Al realizar la prueba de Tukey (Ver Anexo A) se encontró que la mayor ganancia de peso corporal / día la presenta la suplementación de Matarratón al 50% con un promedio de 30,04 g. durante el periodo evaluado. La menor ganancia de peso corporal / día se obtuvo con la suplementación con Quebrabarrigo al 75% y Botón de Oro al 75%, con promedios de 22,81 y 20,60 g. respectivamente (Gráfico 3, Tabla 3).

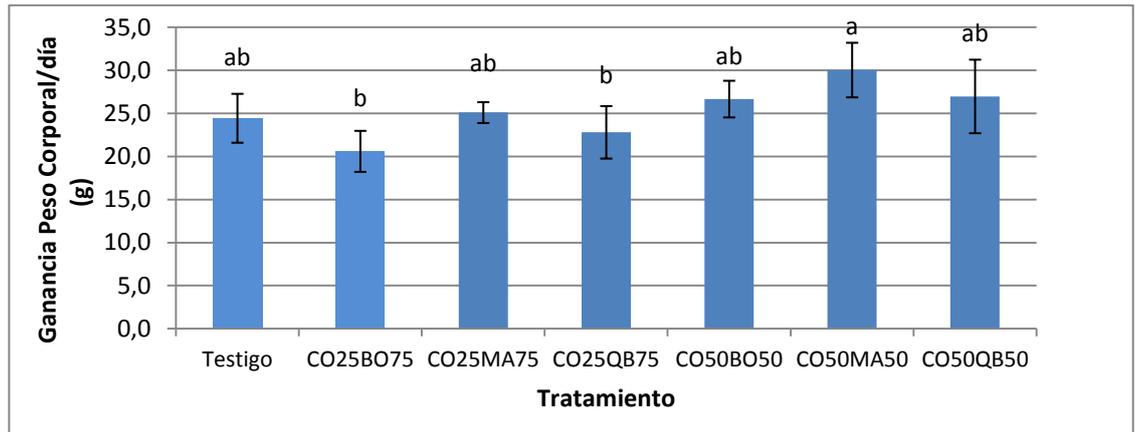


Gráfico3. Efecto de la suplementación con tres tipos de forraje sobre la **ganancia de peso corporal / día** en adultos de conejo (*Oryctolagus cuniculus*).

Conversión alimenticia. El análisis de varianza muestra que se presentaron diferencias estadísticas altamente significativas entre tratamientos ($Pr > F = < 0,0001$) (Ver Anexo A). Al realizar la prueba de Tukey (Ver Anexo A) se encontró que la conversión alimenticia más deficiente lo presenta el testigo con un promedio de 2,48 g. de alimento por gramo de peso obtenido durante el periodo evaluado. La mejor conversión alimenticia se obtuvo con la suplementación con Matarratón al 75%, con un promedio de 1,51 g. de alimento por gramo de peso obtenido (Gráfico 4, Tabla 3).

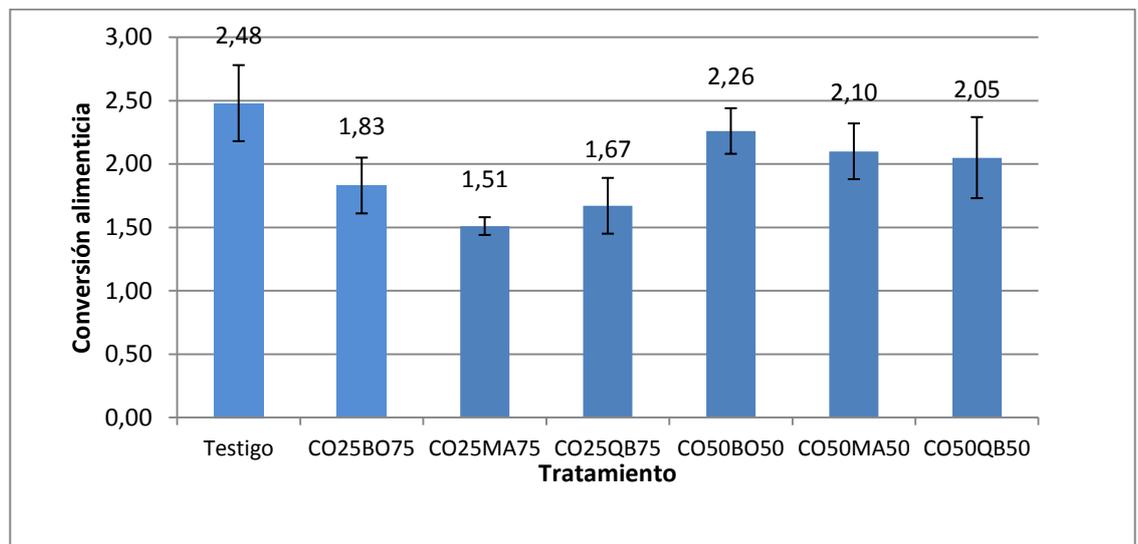


Gráfico 4. Efecto de la suplementación con tres tipos de forraje sobre la **conversión alimenticia** en adultos de conejo (*Oryctolagus cuniculus*).

Tabla 3. Efecto de la suplementación con tres tipos de forraje sobre variables productivas en adultos de conejo (*Oryctolagus cuniculus*).

Fuente de Variación		Peso Final (g)	Ganancia peso Corporal/día (g)	Conversión Alimenticia (g/g)
Tratamiento				
Concentrado	Forraje			
100%	0% (Testigo)	2.184+/-213 b	20,44+/-2,84 ab	2,48+/-0,30 a
25%	Boton de oro 75%	1.979+/-250 b	20,60+/-2,38 b	1,83+/-0,22 bcd
25%	Matarratón 75%	2.275+/-68 ab	25,10+/-1,21 ab	1,51+/-0,07 d
25%	Quiebrabarrigo 75%	2.529+/-271 ab	22,81+/-3,05 b	1,67+/-0,22 cd
50%	Boton de oro 50%	2.270+/-347 ab	26,67+/-2,13 ab	2,26+/-0,18 ab
50%	Matarratón 50%	2.771+/-273 a	30,04+/-3,17 a	2,10+/-0,22 abc
50%	Quiebrabarrigo 50%	2.369+/-252 ab	26,98+/-4,27 ab	2,05+/-0,32 abc
Significancia		0,0074 **	0,0040 **	<0,0001 **
R2		0,5368	0,5674	0,7121
Sn-1		252,05	2,8579	0,2305
CV		10,8%	11,3%	11,6%

DISCUSIÓN

Estos resultados permiten inferir que la suplementación con estas forrajeras presenta buena aceptación y consumo por parte de los conejos; se destaca el Matarratón suplementado en un 50%, seguido del Botón de oro complementado en el 50% y Nacedero o Quiebrabarrigo, también agregado en un 50%.

Lo anterior corrobora la información presentada por Gómez et al (2002), sobre el uso de estos forrajes como suplemento alimentario para esta especie. Además, según Onwudike, O. C. (1995) conejos blancos *Nueva Zelanda* alimentados con hojas frescas de *Gliricidia sepium* presentaron mayor consumo, mejor ganancia de peso diaria y mejor conversión alimenticia que aquellos que reciben *Leucaena leucocephala* como alimento verde.

Los resultados de peso final indican un importante aporte de nutrientes a través del follaje de Matarratón ingerido y absorbido por los conejos. Por otro lado, el crecimiento observado en los conejos que recibieron concentrado restringido en 25% y suministro de Botón de oro es coherente con lo informado para condiciones de crianza comercial en Venezuela. Nieves, D. et al (2009).

El suministro ad libitum de concentrado y suplemento de los forrajes Botón de oro, Matarratón, Quiebrabarrigo causó disminución ($P < 0,05$) en el consumo de alimento balanceado. En este caso hubo mayor ingestión de forrajes frescos (30,04 g/día para Matarratón; 26,98 g/día para Botón de oro y 26,67 g/día para Quiebrabarrigo, que condujo a un mayor ($P < 0,05$) consumo de materia seca. De manera similar, cuando se redujo el suministro de concentrado en 25% hubo mayor ($P < 0,05$) consumo de biomasa con respecto al testigo, debido a la ingesta de los forrajes (25,10 g/día Matarratón; 22,01 g/día Quiebrabarrigo y 20,60 g/día para botón de oro). Esta respuesta permite demostrar que la oferta de los forrajes condujo a disminuir el consumo de concentrado.

La ganancia diaria de peso no fue afectada por la restricción del suministro de concentrado en 25%, de lo cual se puede inferir que el consumo de los forrajes aportó en gran medida la ingesta de nutrientes requeridos para el crecimiento de los conejos. Se conoce que los forrajes utilizados en este ensayo contienen compuestos secundarios como esteroides, terpenos y lactonas en el caso de Botón de oro (Medina et al., 2009); sin embargo, el consumo observado no afectó negativamente la respuesta productiva de los conejos. Es probable que la fermentación ocurrida en el ciego del conejo o resistencia natural de la especie a los contenidos de esos metabolitos en el forraje, contribuyan a explicar este resultado, en concordancia con lo informado por Savón (2005), citado por Nieves, D (2009).

La disminución ocurrida en consumo voluntario de concentrado cuando se suministraron los forrajes implica una reducción en costos de alimentación, situación que genera una relación económica favorable, si se considera que la ganancia de peso corporal de los conejos fue similar.

La conversión de alimento en masa corporal fue mayor ($P < 0,05$) cuando los conejos recibieron forraje. Según Nieves et al (2009) se reconoce que los recursos alimenticios alternativos pueden tener menor valor biológico que los convencionales como cereales y soya, contenidos en alta proporción en las dietas comerciales. En este caso, la eficiencia biológica no representa la mejor forma de medida, pero si su empleo conduce a reducción de costos de producción y mejora en la rentabilidad, es recomendable.

En este sentido, la utilización de follajes de Matarratón, Quiebrabarrigo y Botón de oro en la dieta de conejos en condiciones tropicales constituye una oportunidad muy viable para establecer biosistemas de producción sostenibles con esta especie animal.

La suplementación de los tres forrajes al 50% y en el caso de Matarratón al 25% arrojaron los mejores resultados para las variables productivas (peso final, ganancia de peso diaria y conversión alimenticia) durante este estudio. Lo anterior permite deducir que para el normal crecimiento y desarrollo de los conejos solo es necesario incluir en la dieta un 25% de alimento balanceado. Esto se ha estado corroborando varios días después de haber terminado el ensayo ya que a los conejos se les suministra mezclas de varios

forrajes sin aporte de concentrado, mostrando buen desarrollo y buena sanidad. Esto se podría explicar por el hábito del conejo como animal herbívoro que requiere de los forrajes para utilizar sus órganos especializados para roer, ingerir, digerir y transformar los forrajes en nutrientes vitales para su supervivencia.

CONCLUSIONES

En relación al *peso final* de los gazapos de conejos mestizos (Nueva Zelanda x California) durante el periodo de ceba, con la suplementación de las forrajeras Botón de Oro (*Thitonia diversifolia*), Matarratón (*Gliricidia sepium*) y Quiebrabarrigo o Nacedero (*Trichantera gigantea*), se encontró que el mayor peso final lo presentó la suplementación de Matarratón al 50%. El menor peso final se obtuvo con el testigo y la suplementación con Botón de Oro al 75%, respectivamente.

Sobre la *ganancia de peso corporal/día*, la mayor ganancia la presentó la suplementación de Matarratón al 50% durante el periodo evaluado. La menor ganancia de peso corporal/día se obtuvo con la suplementación con Quiebrabarrigo al 75% y Botón de Oro al 75%, respectivamente.

En cuanto a la *conversión alimenticia*, los resultados obtenidos muestran que la conversión más deficiente la presenta el Testigo durante el periodo evaluado. La mejor conversión alimenticia se obtuvo con la suplementación del Matarratón al 75%.

Los forrajes provenientes de las especies *Gliricidia sepium*, *Thitonia diversifolia* y *Trichantera gigantea*, usados como suplemento de los alimentos balanceados, suministran nutrientes necesarios para una alta ganancia de peso diaria y una conversión alimenticia favorable, comparada con las mismas variables productivas cuando se provee solo el concentrado.

Con los resultados de esta investigación se demuestra que es posible disminuir, hasta en un 50%, el uso de alimento balanceado en las dietas usadas para la ceba de conejos. Esto beneficia económicamente a los cunicultores y favorece al medio ambiente con el menor ingreso de insumos artificiales a los biosistemas productivos.

Los forrajes frescos de Matarratón, Botón de oro y Quiebrabarrigo representan una alternativa viable para la alimentación de conejos en condiciones tropicales, debido a que permite reducir el uso de alimento concentrado y obtener un desarrollo adecuado de los conejos.

RECOMENDACIONES

Promover el uso de forrajeras como fuentes alternativas para alimentación de conejos en regiones con condiciones agroecológicas similares a las del presente estudio. En estos ecosistemas de clima templado se recomienda el empleo de las especies *Gliricidia sepium*, *Trichantera gigantea* y *Thitonia diversifolia*.

Realizar este tipo de ensayos en otros ecosistemas para evaluar el comportamiento de las forrajeras estudiadas en esta investigación.

Evaluar mezcla de dos o tres forrajeras de forma simultánea como suplemento en dietas alternativas para monogástricos, como el conejo, comparando las variables productivas cuando se suministra el concentrado solo.

Aplicar este modelo de producción sostenible (biosistema conejos-forrajeras) en las pequeñas unidades productivas rurales, favorecidas con los proyectos de inversión rural y asistencia técnica formulados para el pos conflicto en nuestro país.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bonilla, C., Delgado, L., Mora, R., & Herrera, A. (2016). Efecto de niveles crecientes de follaje de arachis pintoi en dietas para conejos sobre el desempeño zootécnico en fase de crecimiento-engorde. (U. d. Zulia, Ed.) Revista Científica, XXVI (1), 41-48.

Celis, E., & Carrillo, I. (2015). Producción de follaje de la especie Botón de oro (*Tithonia diversifolia*) utilizando 5 técnicas de siembra con fines de alimentación animal. 52. Unad.

Cordon, S. (2014). Plantas útiles para la implementación de sistemas ganaderos sostenibles. (Unad, Ed.) Boavita, Boyaca, Colombia.

Ferreira, R., Da Silva, R., Targino, E., De Arruda, N., & Araujo, K. (2009). Alimentação alternativa para coelhos à base de rami (*Boehmeria nivea*) e palma (*Opuntia ficus*). Revista verde de agroecología e desenvolvimento sustentável, 4 (3), 61-69.

García, J., Carabaño, R., & De Blas, J. (1999). Effect of fiber source on cell wall digestibility and rate of passage in rabbits. Journal of Animal Science, 77.

Gómez, E., Rodríguez, L., Murgueitio, E., Rios, C., & Méndez, M. y. (2002). Árboles y arbustos forrajeros utilizados en la alimentación animal como fuente proteica (3 ed.). Cali: Cipav.

Medina, M., García, D., González, M., Cova, L., & Moratinos, P. (2009). Variables morfoestructurales y de calidad de biomasa de *Tithonia diversifolia* en la etapa inicial de crecimiento. Zootecnia Tropical, 27 (2), 121-134.

Ministerio de Asuntos Agrarios de Argentina. (s.f.). Obtenido de http://www.maa.gba.gov.ar/dir_des_rural/PROPIEDADES_DE_LA_CARNE_DEL_CONEJO.doc

Mora, 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. Obtenido de Mesoamerican Agronomy: <http://dx.doi.org/10.15517/am.v21i2.4900>

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, Universidad Nacional (granja Ezequiel Zamora).

Nieves, D., Teran, O., Vivas, M., Arciniega, G., González, C., & Ly, J. (2009). Comportamiento productivo de conejos alimentados con dietas basadas en follajes tropicales. *Revista Científica*, 19 (2), 173-180.

Onwudike, O. C. (1995). Use of the legume tree crops *Gliricidia sepium* and *Leucaena leucocephala* as green. *Animal Feed Science and Technology*, 51 (1), 153-163.

Quintero, V. (1995, p.120). Suplementación con bloques de melaza-urea en dietas a base de forrajes en la alimentación de conejos. Obtenido de *Acta Agronómica*: http://revistas.unal.edu.co/index.php/acta_agronomica/article/view/15584

Ríos, C. (1995). *Tithonia diversifolia* (hemsl.) Gray, una planta con potencial para la producción sostenible en el trópico. Obtenido de conferencia electrónica de la FAO sobre "Agroforestería para la producción animal en Latinoamérica": <http://www.fao.org/livestock/agap/frg/agrofor1/Agrofor1.htm>

Ríos, C., & Salazar, A. (1995). Botón de oro (*Tithonia diversifolia* (Hemsl) Gray, una fuente proteica alternativa para el trópico. *Livestock Research for Rural Development*, 6 (25).

Romero, C. (2008). Importancia de la Cetofia en el Conejo. Resumen trabajo, Universidad Politécnica de Madrid.

Russo, R., & Botero, R. (2005). El componente arbóreo como recurso forrajero en los sistemas silvopastoriles. Obtenido de Repositorio Digital de Acceso Abierto: http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/manejo%20silvopastoril/42-componente_arboreo.pdf

SAGARPA. (2006). Manual de buenas prácticas en la producción de carne de conejo. Documento de trabajo.

Universidad de las Palmas de Gran Canaria. (s.f.). Nutrición Animal. Obtenido de Unidad docente de Nutrición animal: <http://www.webs.ulpgc.es/nutranim/tema15.htm#arriba>

-
1. Estudiante Maestría en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente. Ingeniero Agrónomo, Docente Corporación de Estudios Tecnológicos del Norte del Valle, Cartago, Valle del Cauca.
 2. Ingeniero agrónomo, MSc; PhD en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente, Docente investigador, Universidad de Manizales.