

Evaluación de un granulado de *Boehmeria nivea* y *Trichanthera gigantea* sobre los parámetros productivos en conejos en fase de ceba

Evaluation of a granulate of *Boehmeria nivea* and *Trichanthera gigantea* on the productive parameters in rabbits in the ceba phase

^aDixón Fabián Flórez-Delgado, ^bDennis Fernando Hidalgo-Angulo

 ^a Magister en Sistemas Sostenibles, dixon.florez@unipamplona.edu.co, Universidad de Pamplona, Pamplona, Colombia

 ^b Zootecnista, fernandoh824@hotmail.com, Gerente Huevos Kallpa, Mocoa, Colombia

Recibido: Julio 14 de 2019 **Aceptado:** Noviembre 11 de 2019

Forma de citar: D.F. Flórez-Delgado, D.F. Hidalgo-Angulo, "Evaluación de un granulado de *Boehmeria nivea* y *Trichanthera gigantea* sobre los parámetros productivos en conejos en fase de ceba", *Mundo Fesc*, vol. 10, no. 19, pp. 80-87, 2020

Resumen

El objetivo de la presente investigación fue evaluar un alimento granulado a base de forraje para conejos en fase de ceba en la Granja Experimental Villa Marina de la Universidad de Pamplona sobre los parámetros productivos de ganancia de peso, conversión alimenticia, eficiencia alimenticia, rendimiento en canal y costo por concepto de alimentación. En la elaboración del granulado se emplearon los forrajes *Boehmeria nivea* (ramio) y *Trichanthera gigantea* (yátago). Los porcentajes de inclusión se calcularon mediante un Cuadrado de Pearson y posteriormente se remitió una muestra del granulado a laboratorio para determinar su composición nutricional. Se empleó un diseño de bloques completos aleatorizados con dos tratamientos haciendo un reemplazo parcial del alimento balanceado comercial en un 10% y 20% además de un testigo, cada tratamiento con cinco réplicas. El componente racial estuvo conformado por Nueva Zelanda, Mariposa, Chinchilla y sus cruces. El periodo experimental fue de 70 días, realizando pesajes con intervalos de siete días. Finalmente, se aplicaron pruebas de estadística descriptiva, análisis de varianza, mediante la prueba de Tukey con una significancia del 5% y correlación de Pearson para estimar el efecto de la raza o cruce y sexo sobre los parámetros productivos. Los parámetros productivos evaluados presentaron comportamiento estadísticamente similar ($P > 0,05$). El valor de kilogramo de carne de conejo por concepto de alimentación se estimó en \$11.900 con el suministro de alimento balanceado en un 100%, siendo más económico el tratamiento uno en \$2.406 y el tratamiento dos en \$4.966. Los resultados demuestran, que el granulado a base de estos dos forrajes no difieren de los rendimientos productivos en conejos en fase de ceba obtenidos con el alimento balanceado comercial.

Palabras clave: Alimento balanceado, conejo, cunicultura forraje, granulado, parámetros productivos, proteína.

Autor para correspondencia:

*Correo electrónico: dixon.florez@unipamplona.edu.co



Abstract

The objective of the present investigation was to evaluate a granulated feed based on fodder for rabbits in the fattening phase at the Villa Marina Experimental Farm of the University of Pamplona on the productive parameters of weight gain, feed conversion, feed efficiency, carcass yield and cost for food. In the preparation of the granulate, the forages *Boehmeria nivea* (ramie) and *Trichanthera gigantea* (yatago) were used. The inclusion percentages were calculated using a Pearson Square and subsequently a sample of the granulate was sent to the laboratory to determine its nutritional composition. A randomized complete block design with two treatments was used making a partial replacement of commercial feed in 10% and 20% in addition to a control, each treatment with four replicates. The racial component was made up of New Zealand, Mariposa, Chinchilla and their crosses. The experimental period was 70 days, weighing at intervals of seven days. Finally, descriptive statistics tests, analysis of variance were applied, using the Tukey test with a significance of 5% and Pearson correlation to estimate the effect of race or crossing and sex on the productive parameters. The productive parameters evaluated showed statistically similar behavior ($P > 0.05$). The value of a kilogram of rabbit meat for food was estimated at \$ 11,900 with the feed supply balanced at 100%, treatment one being cheaper at \$ 2,406 and treatment two at \$ 4,966. The results show that the granules based on these two forage do not differ from the productive yields in rabbits in the fattening phase obtained with the commercial balanced feed.

Keywords: balanced feed, rabbit, fodder cuniculture, granulate, productive parameters, protein.

Introducción

La producción intensiva de carne de conejo, ha llevado a que en los sistemas de producción su alimentación sea a base de alimentos balanceados comerciales [1]. Sin embargo, algunos productores han incursionado en el uso de forrajes tradicionales con el ánimo de reducir los costos de producción y mejorar los márgenes de rentabilidad [2].

La alimentación del conejo, como el de otras especies de interés zootécnico, representa el rubro más alto dentro de los costos de producción, creando la necesidad de investigar nuevas fuentes alimenticias tendientes a reducirlo, sin desatender los requerimientos nutricionales del animal en cada una de sus fases biológicas (gestación, lactancia, cría, recría). Asimismo, existe una limitada Información que incluya la respuesta de conejos en crecimiento a diferentes fuentes suplementarias tropicales, sus combinaciones y su impacto económico [3].

Debido, a que la alimentación representa

aproximadamente el 70% de los costos asociados a la producción de conejos para carne [4] es necesario explorar alternativas de alimentación con recursos locales que constituyen un elemento importante en la generación de formas de producción adecuadas para el trópico [5].

Muchas materias primas convencionales son escasamente disponibles y costosas, de tal manera que es necesario desarrollar estrategias alimenticias para conejos, con base en recursos disponibles en la zona intertropical y, para lo cual, el uso de forrajes ha generado un creciente interés [6]. En el orden de desarrollar programas alimenticios para conejos de manera más eficiente utilizando forrajes [7], es necesario tener conocimiento de sus cualidades específicas para esta especie, incluyendo digestibilidad, palatabilidad, contenido nutricional y los efectos sobre el funcionamiento intestinal y las enfermedades entéricas [8].

Teniendo en cuenta lo anterior surge la incógnita de cómo reducir costos en la alimentación para conejos, y basado en ello,

el objetivo de este proyecto fue evaluar un alimento peletizado base de forrajes para conejos en fase de levante y ceba, con el fin de estimular la naturalidad de los animales y disminuir así el desperdicio de forrajes

Materiales y métodos

Lugar de la investigación. La presente investigación, tuvo lugar en la Granja Experimental Villa Marina de la Universidad de Pamplona ubicada en la vereda Matajira del municipio de Pamplonita. Tiene una extensión total de 440 hectáreas, 1100 msnm de altitud, una temperatura promedio de 20°C y 1400 mm de precipitación anual [9].

- **Elaboración del granulado a base de forrajes.**

Elaboración del granulado a base de forrajes. Para la elaboración del granulado, se realizó cosecha manual de hojas de *Boehmeria nivea* (ramio) y *Trichanthera gigantea* (yátago) para proceder a su deshidratación en una marquesina. Se calcularon los porcentajes de inclusión basados en un reporte bromatológico teórico a través de un Cuadrado de Pearson. Una vez se obtuvo la materia seca de los forrajes, se procedió a su molienda, mezclado y elaboración del granulado en un molino tradicional con la adición de pequeñas cantidades de melaza para dar consistencia y palatabilidad.

- **Determinación de la calidad nutricional del granulado.**

Se remitió una muestra del granulado elaborado al Laboratorio de Nutrición Animal de la Universidad Nacional en Bogotá, en donde se determinaron los siguientes parámetros nutricionales: materia seca, proteína cruda, cenizas, calcio y fósforo.

- **Animales y manejo.**

Se emplearon 15 conejos destetos con un peso promedio de 810g, cuyo componente racial estuvo influenciado por las razas Nueva Zelanda, Mariposa y Chinchilla. Cada unidad experimental, fue identificada de manera individual y repartidos en los tratamientos de manera aleatoria. El alimento de los animales fue suministrado en dos raciones: 6:30 am y 1:00 pm. Todos los animales se manejaron bajo el principio de bienestar animal.

- **Toma de datos.**

La toma de datos se realizó con una periodicidad de siete días teniendo como punto inicial el primer día de suministro del granulado. Se midieron los siguientes parámetros productivos:

- **Ganancia de Peso**

La ganancia de peso se calculó fundamentado en la siguiente ecuación, según [10]:

$$GP = PF - PI \div \text{Edad} \quad (1)$$

Donde:

GP es la Ganancia (g)

PF es el Peso final (g)

PI es Peso inicial (g)

Edad en días

- **Conversion Alimenticia**

La conversión alimenticia, se evaluó en similitud a lo expresado por [11] en la siguiente ecuación:

$$CA = AC \div GP \quad (2)$$

Dónde:

CA es la Conversión alimenticia

AC es el Consumo de alimento (g)

GP es la ganancia de peso (g)

- **Eficiencia Alimenticia**

Se evaluó mediante la siguiente ecuación [12]:

$$EA = GP \div CA \quad (3)$$

Dónde:

EA: es la Eficiencia Alimenticia

GP es la Ganancia de Peso (g)

CA es el Consumo de alimento (g)

- **Rendimiento en Canal**

Para el rendimiento en canal se utilizó la siguiente ecuación según [13]:

$$RC = PC \div PV \times 100 \quad (4)$$

Dónde:

RC es el Rendimiento en Canal (%)

PC es el Peso de la Canal (kg)

PV es el Peso Vivo (kg)

- **Costos de producción**

Para calcular los costos de producción se tuvo en cuenta el valor del alimento balanceado comercial y el precio de los distintos ingredientes que se emplearon en la formulación del granulado mediante las ecuaciones (5) y (6) [14].

*Costo de alimentación por conejo = Consumo de alimento por conejo (kg) * costos de kg de alimento (\$) (5)*

Costo de kg de carne de conejo = Costo de alimentación por conejo (\$) / Peso final (kg) (6)

- **Modelo estadístico**

Se empleó un modelo de bloques completos aleatorizados con tres tratamientos: control, reemplazo del 10% y el 20% del alimento balanceado comercial, mediante el siguiente modelo matemático:

$$J_{ij} = M + B_i + T_{toj} + E + Cov$$

J_{ij} = respuesta productiva del conejo

M = media poblacional

B_i = bloque

T_{toj} = tratamiento

E = error

Cov = peso inicial

- **Análisis estadístico**

Se aplicaron pruebas de estadística descriptiva, análisis de varianza para medidas repetidas y análisis de separación de medias mediante la prueba de Tukey ($p < 0.05$), así como correlación de Pearson para determinar el efecto y las diferencias entre los tratamientos de inclusión del granulado a base de forrajes y el alimento balanceado comercial sobre los parámetros productivos de los conejos en fase de ceba.

Resultados y análisis

Los resultados de la presente investigación se detallan a continuación:

- **Fabricación del granulado a base de forrajes.**

Durante el proceso de formulación de granulados a base forraje en la Granja Experimental Villa Marina, se utilizó el método de Cuadrado de Paerson Compuesto obteniendo los porcentajes de inclusión como se muestra en la tabla I:

Tabla I. Ingredientes y porcentajes de inclusión para la elaboración del granulado a base de forrajes

Ingrediente	% Inclusión
Boehmeria nivea (ramio)	49
Trichanthera gigantea (yátago)	49
Melaza	2

- **Análisis de composición nutricional.**

Posterior a esto, se envió una muestra al laboratorio de la Universidad Nacional Sede Bogotá para determinar la composición nutricional del granulado a base de *Boehmeria nivea* (ramio) y *Trichanthera gigantea*. (yátago). En la tabla II se detallan los resultados del análisis de laboratorio realizado.

Tabla II. Análisis bromatológico del granulado a base de *Boehmeria nivea* (ramio) y *Trichanthera gigantea* (yátago)

Parámetro	Composición
Materia Seca %	19,2
Proteína Cruda %	21,9
Cenizas %	4,4
Calcio %	4,5
Fósforo %	0,6

Una vez terminada la fase de elaboración del granulado a base de *Boehmerie nivea* (ramio) y *Trichanthera gigantea* (yátago) y conocer su valor nutricional, se empezó un periodo de acostumbramiento de este alimento por parte de los conejos, en el cual, se suministraron mínimas cantidades a voluntad durante un periodo de 14 días [15].

Análisis de los parámetros productivos

De acuerdo al análisis estadístico realizado se registró un comportamiento similar estadísticamente hablando ($P > 0,05$) en los diferentes tratamientos para los parámetros productivos de Ganancia de Peso, Conversión Alimenticia, Eficiencia Alimenticia y Rendimiento en Canal tal como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla III. Parámetros productivos de conejos en fase de ceba suplementados con un granulado a base *Boehmeria nivea* (ramio) y *Trichanthera gigantea* (yátago) en un 10% y 20% como reemplazo del alimento balanceado comercial

Variable	Unidad	Testigo	Inclusión del granulado		p-valor
			20%	10%	
GDP	G	116,11±20,89	148,61±16,13	136,94±11,24	,494
CA		2,75±1,80	4,32±0,61	7,10±1,59	,101
EA		0,16±0,02	0,21±0,02	0,18±0,03	,394
RC	%	56,80±0,10	57,01±0,08	56,86±0,06	,720

GDP: Ganancia de peso; CA: Conversión alimenticia; EA: Eficiencia alimenticia; RC: Rendimiento en canal.

Letras iguales en las filas indican comportamiento similar entre los tratamientos ($P > 0,05$).

• Ganancia de Peso

El tratamiento que presentó mayor ganancia de peso durante la investigación fue el tratamiento 1 con un peso final de 2.075 gramos en promedio, superando al tratamiento 2 por 10g y al testigo por 167g, registrando un incremento de 120g por semana. Estos resultados se comportan de manera similar a los presentados por [16] quienes incluyeron el 25% de forrajes tropicales en la alimentación de conejos. Por otra parte, incluir hasta un 20% de *Boehmeria nivea* (ramio) y *Trichanthera gigantea* (yátago) no reduce la ganancia de peso y la ingestión de alimento en los animales reporta [16] quien empleo entre el 25% y un 75% de forraje (*Boehmeria nivea* L. Gaud). Se han registrado mejores valores de ganancia de peso [17] en países de clima templado con alimentación de dietas habituales.

• Conversión Alimenticia

Respecto a la conversión alimenticia se pudo evidenciar que el resultado que mostró mejores parámetros fue el testigo con una media de 2,75 seguido por el tratamiento 1 con 4,32 y el tratamiento 2 con un promedio de 7,10, sin existir diferencias significativas entre los tratamientos [18]. reportó conversiones de 3 a 3,5 cuando empleó un 50% de alimento comercial y un 50% de harina de ramio, en un periodo de 16 semanas de investigación, siendo superior esta conversión a la obtenida en el presente estudio [19]. obtuvo datos superiores para este parámetro que oscilaron entre 3,60 y 4,65.

• Eficiencia Alimenticia

En cuanto al parámetro de eficiencia alimenticia el tratamiento 2 presentó el mejor resultado con una media de 0,21, seguido del tratamiento 1 con 0,18 y el tratamiento

con el menor promedio fue testigo con 0,16. [20] revelan que la eficiencia alimenticia obtenida en su investigación fue de 0,29 las cuales son superiores a los obtenidos en este estudio. Otros reportes dados por [21] demostró que al granular *Trichanthera gigantea* (yátago) y mezclarlos con dietas comerciales balanceadas, se incrementa el rendimiento de crecimiento y reduce los costos de mano de obra.

• Rendimiento en Canal

El tratamiento 1 fue el que registró el mejor rendimiento en canal con un promedio de 56,95% seguido del testigo con 56,92% y finalmente el tratamiento 2 con 56,91% siendo el más bajo, sin presentar diferencia estadísticamente significativa. [13] obtuvieron rendimientos en canal del 48,5% y 52% los cuales se encuentran dentro del rangos adecuados para este parámetro. De igual manera estos resultados se asemejan a los registrados por [21] en el 2011 cuando utilizó *Trichanthera gigantea* (yátago), *Boehmeria nivea* (ramio) y *Arachis pintoi* (maní forrajero) suplementando conejos en fase de engorde sin presentar diferencias a la alimentación convencional con alimento balanceado comercial.

• Costos de Alimentación

En la tabla IV se presentan los resultados del análisis de costos por concepto de alimentación en conejos en fase de ceba.

Tabla IV. costos por concepto de alimentación para la producción de un kilogramo de carne de conejo

Tratamiento	Precio kg carne \$
Testigo	10.950
Tratamiento 1	7.297
Tratamiento 2	4.560

El tratamiento 2 presenta la mejor relación costo beneficio, con una inversión de \$ 4.560 para la producir un kilogramo de carne de

conejo, llegando a ser mas rentable en un 41,64% frente al tratamiento testigo y en un 37,50% frente al tratamiento 1. Se puede observar, que la inclusión del granulado a base de *Trichanthera gigantea* (yátago) y *Boehmeria nivea* (ramio) en la alimentación de conejos en fase de ceba. reduce los costos de producción.

Conclusiones

La inclusión de un granulado a base de *Trichanthera gigantea* (yátago) y *Boehmeria nivea* (ramio) en la alimentación de conejos en fase de ceba como reemplazo parcial del alimento balanceado comercial en un 10% y 20%, permite obtener rendimientos productivos similares a la alimentación convencional estricta con un 100% de alimento balanceado reduciendo considerablemente los costos de producción.

Agradecimientos

De manera muy especial se agradece a la Universidad de Pamplona y a la Granja Experimental Villa Marina por permitir y apoyar el desarrollo de esta investigación en el sistema de producción cunícola.

Referencias

- [1] B. Andrea. "Respuesta productiva de conejos alimentados con follaje fresco de nacedero (*Trichanthera gigantea*, Lamiales: Acanthaceae)", *UNED Research Journal, Cuadernos de Investigación UNED*, vol. 6, no. 2, 2014
- [2] J. Dubán, N. Gutiérrez, y O. Oviedo. "Uso de subproductos agrícolas en la alimentación de conejos en fases de ceba y reproducción", *Bioteología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*, vol. 10, no. 2, pp. 236-242, 2012
- [3] L. Cabrera, A. Álvarez, E. Casanovas. "Sustitución parcial del concentrado por harina de forraje deshidratado de *Tithonia diversifolia* como alternativa en la ceba de conejos pardo cubano", *Revista Científica Agroecosistemas*, vol. 7, no. 3, pp. 123-127, 2019
- [4] F. Carmona, P. Poblete, y M. Huerta. "Respuesta productiva de conejos alimentados con forraje verde hidropónico de avena, como reemplazo parcial de concentrado comercial", *Acta Agronómica*, vol. 60, no. 2, pp. 183-189, 2011
- [5] D. Flórez, S. Capacho, Quintero, A. y L. Ortíz. "Comportamiento agronómico y productivo de *Tithonia diversifolia* en trópico alto bajo dos esquemas de fertilización", *Revista Facultad Ciencias Agropecuarias FAGROPEC*, vol 11, no. 2, pp. 72-78, 2019
- [6] O. Bermúdez, R. Rodríguez, y N. García. "Comportamiento productivo de conejos alimentados con dietas que incluyen sustrato remanente de la producción de setas", *Revista de Producción Animal*, vol. 30, no. 2, pp. 25-31, 2018
- [7] J. Henao, N. Gutiérrez, y O. Oviedo. "Uso de subproductos agrícolas en la alimentación de conejos en fases de ceba y reproducción", *Bioteología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*, vol. 10, no. 2, pp. 236 -242, 2012
- [8] D. Valverde. "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*, vol. 21, no. 2, pp. 357-366, 2010
- [9] Universidad de Pamplona. "Granja Experimental Villa Marina". (2009, julio 8). [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/2H7nGSg>

- [10] C. Solís. "Revisión de los aspectos para la evaluación de la nutrición y alimentación en programas de salud de hato lechero: evaluación del hato", *Ciencias veterinarias*, vol. 35, no. 1, pp. 7-31, 2017
- [11] L. Leyva, E. Arias, Y. Martínez, y J. Domínguez. "Sustitución parcial del alimento concentrado por harina de rastrojo de maní como alternativa en la ceba de conejos pardo cubano", *Revista UDO Agrícola*, vol. 9, no. 3, pp. 657-665, 2009
- [12] O. Palma y E. Hurtado. "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*, vol. 28, no. 1, pp. 33-37, 2010
- [13] D. F. Flórez, y A. I. Arteaga. "Evaluación de un alimento peletizado a base de forraje para conejos en fase de levante y ceba en la Granja Experimental Villa Marina", *Mundo Fesc*, vol. 9, no. 17 pp. 78-84, 2019
- [14] D. Flórez, y Y. Romero. "Evaluación de dos niveles de inclusión de harina de morera (*Morus alba*) sobre los parámetros productivos de pollo de engorde", *Revista Mundo Fesc*, vol. 8, No. 16, pp. 55-62, 2018
- [15] J. Lazo, V. Torres, B. Chongo y Y. Martínez. "Tithonia diversifolia: I. Estudio integral de diferentes materiales para conocer su potencial de producción de biomasa y calidad nutritiva", *Avances en Investigación Agropecuaria*, vol. 20, no. 3, pp. 63-82, 2016
- [16] O. Martínez, R. Bermúdez, R. y N. García. "Comportamiento productivo de conejos alimentados con dietas que incluyen sustrato remanente de la producción de setas", *Revista de Producción Animal*, vol. 30, no. 2, pp. 25-31, 2018
- [17] A. Brenes. "Respuesta productiva de conejos alimentados con follaje fresco de nacedero (*Trichanthera gigantea*, Lamiales: Acanthaceae)", *Cuadernos de Investigación UNED*, vol. 6, no. 2, pp. 205-211, 2014
- [18] L. Leyva, E. Arias, Y. Martínez y Domínguez. "Sustitución parcial del alimento concentrado por harina de rastrojo de maní (*Arachis hypogaea*) como alternativa en la ceba de conejos pardo Cubano", *Revista UDO Agrícola*, vol. 9, no. 3, pp. 657-665, 2009
- [19] J. Recinos. "Alternativas forrajeras de alto valor nutricional para la alimentación de conejos (*Oryctolagus cuniculus*) en engorde". Universidad de San Carlos de Guatemala. 70 pp. 2014
- [20] K. Pérez, S. García, S. Soto, A. Zepeday M. Ayala. "Parámetros productivos de conejos alimentados con diferentes partes de la planta *Tithonia tubaeformis*", *Abanico Veterinario*, vol. 8, no. 2, pp. 108-114, 2018
- [21] G. Castaño y J. Cardona. "Engorde de conejos alimentados con *Tithonia diversifolia*, *Trichanthera gigantea* y *Arachis pintoi*", *Rev. U.D.C.A Act. & Div. Cient.*, vol. 18, no. 1, pp. 147-154, 2015