

# EFFECTO DE DOS LEGUMINOSAS Y BANANO MADURO EN LA PRODUCCIÓN Y REPRODUCCIÓN DE CONEJOS NUEVA ZELANDA

## EFFECT OF TWO LEGUMES AND RIPE BANANAS AT THE PRODUCTION AND REPRODUCTION OF NEW ZEALAND RABBITS

°Adolfo Sánchez Laiño<sup>1,2</sup>, Emma Torres Navarrete<sup>1,2</sup>, Gary Meza Bone<sup>1,2</sup>, Kléber Estupiñán Véliz<sup>2</sup>, Yenny Torres Navarrete<sup>3</sup>, Alexandra Barrera Álvarez<sup>1,2</sup>, Yessica Mackencie Álvarez<sup>4</sup>, Linda López Intriago<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Dirección de Investigación Científica y Tecnológica, Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Campus finca experimental "La María", km 7 vía Quevedo-El Empalme. C. P. 73. Mocache, Los Ríos, Ecuador. °adolsanlai@hotmail.com  
<sup>2</sup>Facultad de Ciencias Pecuarías, Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Campus finca experimental "La María", km 7 vía Quevedo-El Empalme. C. P. 73. Mocache, Los Ríos, Ecuador.  
<sup>3</sup>Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Campus Ing. Manuel Haz Álvarez, km 1.5 vía a Santo Domingo de los Tsáchilas. C. P. 73. Quevedo, Los Ríos, Ecuador.  
<sup>4</sup>Unidad de Estudios a Distancia, Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Campus Ing. Manuel Haz Álvarez, km 1.5 vía a Santo Domingo de los Tsáchilas. C. P. 73. Quevedo, Los Ríos, Ecuador.

### RESUMEN

La investigación tuvo los siguientes objetivos: a) Determinar la leguminosa tropical (*Pueraria phaseoloides* (Roxb) Benth y *Gliricidia sepium*) y el nivel de banano maduro (BM) (50, 75, 100 y 100, 125, 150 g animal<sup>-1</sup> día<sup>-1</sup>), que permita incrementar los parámetros reproductivos (fase uno) y productivos (fase dos), en conejos Nueva Zelanda. b) Determinar la Relación beneficio/costo de los tratamientos. Se utilizó 28 y 42 conejos respectivamente. Se aplicó un arreglo factorial 2 x 3 + 1, en un diseño de bloques completamente al azar (DBCA), con cuatro y tres repeticiones. Se utilizó la prueba de Tukey (p≤0.05). El mayor consumo fue para el kudzu (p<0.01) durante las fases 1 y 2 (79.97 y 43.26 g MS animal<sup>-1</sup> día<sup>-1</sup>), incrementando (p<0.01) el peso y tamaño de la camada al destete (2,165.0 g y 5.33). El mayor consumo de banano maduro (BM) (p<0.01) lo registró el nivel 3, durante las fases 1 y 2 (38.39 y 31.39 g MS animal<sup>-1</sup> día<sup>-1</sup>). El consumo de leguminosas y BM no afectó (p>0.05) el peso de las hembras al parto, el periodo de gestación, peso y tamaño de la camada al nacimiento. Los niveles de BM no influenciaron (p>0.05) sobre la ganancia de peso, índice de conversión alimenticia (ICA), peso final (PF), peso a la canal (PC) y rendimiento a la canal (RC). Los tratamientos en base a leguminosas tropicales y niveles de BM superaron al testigo (p<0.01). La mayor rentabilidad en la fase 1 y 2 se obtuvo al combinar kudzu tropical más 100 y 75 g y 125 y 100 g de BM animal<sup>-1</sup> día<sup>-1</sup> (30.34 y 29.48%).

**Palabras clave:** Reproducción, producción, conejos, alimentación, leguminosas, banano.

### ABSTRACT

This study was conducted to evaluate the following objectives: a) Determining the tropical leguminous plant (*Pueraria phaseoloides* (Roxb) Benth and *Gliricidia sepium*) and the level of ripe bananas (RB) (50, 75, 100, 100, 125, 150 g animal<sup>-1</sup> day<sup>-1</sup>), as for increasing the reproductive parameters (phase one) and productive (phase two), in New Zealand rabbits. b) Determining the relation benefit / cost of treatments. They were used 28 and 42 rabbits respectively. It was applied a factorial arrangement 2 x 3 + 1, at random completely blocks design (RCBD) with four and three replications. It was used the Tukey test (p≤0.05). The greatest consumption was for kudzu (p<0.01) during phases 1 and 2 (79.97 and 43.26 g dry matter (DM) animal<sup>-1</sup> day<sup>-1</sup>), it increased (p<0.01) weight and litter size at weaning (2165.0 g 5.33). The greatest consumption of RB (p<0.01) was registered on level 3, during phases 1 and 2 (38.39 and 31.39 g DM animal<sup>-1</sup> day<sup>-1</sup>). The consumption of leguminous plant and RB did not affect (p>0.05) the weight of females at birth, the gestation period, weight and litter size at birth. RB levels did not influence (p>0.05) ADG average dairy gain weight gain, feed conversion ratio (FCR), final weight (FW), body weight carcass (BWC) and carcass yield (RC). Treatments based on tropical legumes and RB levels exceeded the control (p<0.01). The greatest profitability in phase 1 and 2 was obtained by combining tropical kudzu 100 and 75 125 g and 100 g BM animal<sup>-1</sup> day<sup>-1</sup> (30.34 and 29.48%).

**Key words:** Reproduction, production, rabbits, food, leguminous plant, ripe bananas.

## INTRODUCCIÓN

La alimentación del conejo, como el de las otras especies de interés zootécnico, representa el rubro más elevado dentro de los costos de producción, siendo necesaria la búsqueda de nuevas fuentes alimenticias tendientes a reducirlo, sin descuidar los requerimientos nutricionales del animal en cada una de sus fases biológicas (gestación, lactancia, cría, recría). En el orden de desarrollar programas alimenticios para conejos de manera más eficiente utilizando forrajes tropicales, 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 (Cheeke, 1992). Asimismo existe una limitante de información que incluya la respuesta de conejos en crecimiento a diferentes fuentes suplementarias tropicales, sus combinaciones y su impacto económico (Mbanya *et al.*, 2005).

Dentro del ambiente tropical, existen muchas alternativas alimenticias que pueden contribuir considerablemente a aumentar la cantidad de nutrientes disponibles, siendo las leguminosas tropicales (*Pueraria phaseoloides* y *Gliricidia sepium*) y el banano (*Musa paradisiaca*) ejemplos de este potencial. Aunque el banano se cultiva principalmente para la exportación y para el consumo doméstico de la población humana, hay grandes cantidades disponibles de esta fruta que pueden emplearse en la alimentación animal. El banano de rechazo constituye una buena fuente de carbohidratos para los conejos.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se ejecutó en el Programa de Especies Menores del campus finca experimental "La María" propiedad de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo (UTEQ), localizado en el km 7 de la vía Quevedo - Mocache, provincia de Los Ríos. Situada entre las coordenadas geográficas 70°27'13" de latitud Sur y 01°06'02" de longitud Oeste, a una altura de 73 msnm, con una precipitación anual de 2,286.6 mm año<sup>-1</sup>, temperatura promedio anual de 25° C, humedad relativa de 84.0%, heliofanía media anual de 974.0 horas luz y topografía irregular.

En la fase de reproducción se aplicó un arreglo factorial 2 (leguminosas) x 3 (niveles de banano maduro) + 1 (testigo), dentro de un DBCA (se bloqueó el peso inicial de las unidades experimentales), con cuatro repeticiones, igual arreglo y diseño experimental se utilizó en la fase de engorde, pero con tres repeticiones. Se aplicó la prueba de Tukey ( $p \leq 0.05$ ), y para la valoración económica la Relación Beneficio-Costo.

En la primera etapa se utilizaron 28 conejas Nueva Zelanda de cinco meses de edad con un peso promedio de 3,087±0,324 kg, en la segunda se utilizaron 42 gazapos de 35 días de edad. Los factores bajo estudio fueron: Reproducción: a) Leguminosas: kudzu tropical (*Pueraria phaseoloides*) y Matarratón (*Gliricidia sepium*), *ad libitum* y b) Niveles de banano maduro (50, 75 y 100 g animal<sup>-1</sup> día<sup>-1</sup>). Producción: a) Leguminosas: kudzu tropical (*Pueraria phaseoloides*) y Matarratón (*Gliricidia sepium*), *ad libitum* y b) Niveles de banano maduro (100, 125 y 150 g animal<sup>-1</sup> día<sup>-1</sup>).

En la reproducción las variables evaluadas fueron: Peso a la monta, peso post parto, peso y tamaño de la camada al nacimiento, peso y tamaño de la camada al destete, peso de la madre al destete, mortalidad, consumo de leguminosas y consumo de banano maduro. Mientras que en el engorde se evaluó el consumo de leguminosas, consumo de banano, consumo de alimento total, ganancia de peso, conversión alimenticia, peso y rendimiento a la canal.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

**Fase de gestación.** El mayor ( $p < 0.01$ ) consumo de forraje, alimento total, peso y tamaño de la camada al destete lo registró el tratamiento en base a kudzu tropical (107.93 y 207.25 g animal<sup>-1</sup> día<sup>-1</sup>, 2,164.58 g y 5.33 con un peso vivo (PV) de 406.11 g animal<sup>-1</sup> y una supervivencia durante la etapa de lactancia del 86.39%). El consumo de forraje fue similar al reportado por García *et al.* (2009) (104 g MS de morera d<sup>-1</sup>). El PV y la supervivencia contrastan con los reportados por López *et al.* (2011) (694 g animal<sup>-1</sup> y 84.40%), valores obtenidos practicando un destete a los 45 días de edad. El mayor consumo de kudzu, puede deberse a que los animales prefieren ingerir cantidades elevadas de leguminosas, corroborando lo indicado por Tuárez (1977); quien expresa que las leguminosas forrajeras no solo contribuyen a mejorar la producción y valor nutritivo de los forrajes, sino que también mejoran las condiciones de consumo voluntario por parte de los animales.

El mayor ( $p < 0.01$ ) consumo de banano maduro lo registró el nivel tres (38.38 g animal<sup>-1</sup> día<sup>-1</sup>), la interacción "Leguminosas x banano maduro" fue significativa. Sin embargo estos no influenciaron ( $p > 0.05$ ) sobre el peso al parto, días de gestación, peso y tamaño de la camada al nacimiento. El mayor consumo de banano maduro puede deberse a la palatabilidad de esta fruta y al alto contenido de energía que posee. El consumo de banano reportado en la presente investigación supera a los de Lebas *et al.* (1997); Maertens (1998) y Nouel *et al.* (2003) (25.04 g animal<sup>-1</sup> día<sup>-1</sup>). El peso al destete (350 g) es inferior a los reportados por De Blass (1989), quien

**Cuadro 1. Efectos simples de dos leguminosas forrajeras tropicales y tres niveles de banano maduro, sobre la respuesta reproductiva de conejos Nueva Zelanda\***

Factores	Consumo forraje (g)	Consumo balanceado (g)	Consumo banano (g)	Consumo alimento total (g)	Peso monta (g)	Peso parto (g)	Días de gestación	Peso camada nacimiento (g)	Tamaño camada nacimiento	Peso camada destete (g)	Tamaño camada destete
<b>Leguminosas</b>											
Kudzu	7555.22a	4705.28 b	2246.90 b	14507.40a	3169.20a**	3291.40a	31.33 a	333.25a	6.17a	2164.58a	5.33 a
Matarratón	3287.37 b	4944.22a	2341.08a	10572.67 b	2974.60a	3350.80a	32.00a	320.92a	5.50a	1527.50 b	3.83 b
<b>Niveles de banano maduro (g)</b>											
50	5514.97a	4961.20a	1904.68 c	12380.85a	2989.40a	3255.80a	31.88a	311.00a	5.38a	1643.75a	4.00a
75	5468.01a	4841.58ab	2290.49 b	12600.08a	3113.10a	3392.50a	31.88a	337.81a	6.50a	1975.63a	5.13a
100	5280.89a	4671.48 b	2686.79a	12639.16a	3113.10a	3315.00a	31.25a	332.44a	5.63a	1918.75a	4.63 a
CV (%)	7.11	4.65	2.66	3.74	8.28	5.40	2.05	17.83	22.28	16.86	19.10

\* En base a materia seca. \*\* Medias seguidas por la misma letra no presentan diferencias estadísticas (Tukey,  $p \leq 0.05$ )**Cuadro 2. Efectos simples de dos leguminosas forrajeras tropicales y tres niveles de banano maduro, sobre el engorde de conejos Nueva Zelanda\***

Variables	Consumo forraje (g)	Consumo banano (g)	Consumo alimento total (g)	Peso final (g)	Ganancia peso (g)	Índice conversión alimenticia	Peso a la canal (g)	Rendimiento a la canal (%)
<b>Leguminosas</b>								
Kudzu	2422.40 a**	1624.70a	7538.80 a	1973.20 a	1217.70 a	6.19 a	1074.60 a	54.33 a
Matarratón	1648.80 b	1397.50a	6321.60 b	1649.70 b	905.00 b	6.99 a	809.40 b	49.04 b
<b>Niveles de banano maduro (g)</b>								
100	2164.90 a	1324.60 b	6705.00 a	1758.70 a	1012.00 a	6.71 a	911.00 a	51.60 a
125	1924.30 a	1450.90 ab	6862.70 a	1841.80 a	1080.20 a	6.41 a	957.50 a	51.69 a
150	2017.50 a	1757.90a	7222.80 a	1833.80 a	1091.80 a	6.68 a	957.50 a	51.76 a
CV (%)	8.05	15.69	14.7	4.13	4.46	16.38	4.26	1.53

\* En base a materia seca. \*\* Medias seguidas por la misma letra no presentan diferencias estadísticas (Tukey,  $p \leq 0.05$ )

sostiene que, se debe suministrar una ración adecuada a las hembras reproductoras para conseguir gazapos de 70 g al nacimiento, sanos y vigorosos y de 400 g a la tercera o cuarta semana de vida (Cuadro 1).

**Fase de engorde.** El mayor ( $p < 0.01$ ) consumo de forraje, banano maduro, alimento total, ganancia de peso, peso y rendimiento a la canal (43.26, 29.01, 134.46, 21.74 y 1,074.6 g y 54.33%, respectivamente) lo registró el tratamiento en base a kudzu tropical. Los niveles de banano maduro no incrementaron ( $p > 0.05$ ) el consumo de forraje, consumo de alimento total, ganancia de peso, conversión alimenticia, peso final y rendimiento a la canal. Sin embargo en la medida en que se incrementaron los niveles de banano, el consumo del mismo se incrementó (26.98 g animal<sup>-1</sup> día<sup>-1</sup>). La mayor rentabilidad se la obtuvo al combinar kudzu tropical más 125 y 100 g animal<sup>-1</sup> día<sup>-1</sup> de banano maduro (30.34 y 29.48%), (Cuadros 2 y 3).

Estos resultados difieren con los de Nieves *et al.* (2009), quienes al evaluar la inclusión de follaje de leucaena (*Leucaena leucocephala*), naranjillo

(*Trichancheera gigantea*) y morera (*Morus alba*) en proporciones del 10, 20 y 30% en dietas balanceadas granuladas para conejos, reportaron ganancias de pesos y conversión alimenticias más eficientes en los animales que recibieron follaje de leucaena y morera (29.49 y 26.00 g animal<sup>-1</sup> día<sup>-1</sup>; 4.45 y 5.01, respectivamente), resultados que permiten sugerir la incorporación de hasta un 30% de estos recursos en dietas balanceadas para conejos de engorde. Quintero (1993), quien con el propósito de evaluar dos leguminosas *Gliricidia sepium* (Matarratón) y *Cajanus cajan* (gandúl) como fuentes de proteína con diferentes suplementos energéticos en la alimentación de conejos en crecimiento, ejecutó dos experimentos, reportando los mejores resultados con heno de matarratón para la ganancia de peso y la conversión alimenticia (18.7 g animal<sup>-1</sup> día<sup>-1</sup> y 3.48; 20.7 g animal<sup>-1</sup> día<sup>-1</sup> y 3.68, respectivamente).

Los menores consumos del matarratón tanto en la etapa de reproducción como la de producción, podrían estar asociados a la baja palatabilidad y a los contenidos de taninos existentes en esta leguminosa forrajera, relacionándose con lo expresado por Reed (1995), quien

**Cuadro 3. Análisis económico de los tratamientos en la fase de engorde de conejos Neozelandeses**

Rubros	Kudzu			Matarratón			Testigo
	Niveles de banano maduro (g)						
	100	125	150	100	125	150	
Total egresos	37.04	37.71	39.46	36.79	36.79	36.27	33.72
Total ingresos	47.96	49.15	48.52	38.09	39.14	39.07	38.44
Beneficio neto	10.92	11.44	9.06	1.30	2.35	2.80	4.72
Rentabilidad (%)	29.48	30.34	22.96	3.53	6.39	7.72	14.00

indica que esta es una especie que contiene compuestos secundarios con propiedades antinutricionales, siendo uno de los metabolitos secundarios más importantes los taninos condensados; los cuales pueden tener efectos positivos o negativos en la digestibilidad de la proteína, los carbohidratos y la fibra del alimento. Además de estas sustancias también contienen pinitol, cumarinas, ácido melilótico, ácido ocumárico, glucósidos cianogénicos y nitrato (Aquiles *et al.*, 1998).

#### CONCLUSIONES

La leguminosa de mayor consumo en la etapa de reproducción y producción fue el kudzu tropical (*Pueraria phaseoloides* (Roxb) Benth). El consumo de banano maduro se incrementa conforme aumenta su disponibilidad. Las leguminosas y los niveles de banano maduro no influenciaron sobre el peso de las hembras

al parto, duración de la gestación, peso y tamaño de la camada al nacimiento. El peso y tamaño de la camada al destete, ganancia de peso y el rendimiento a la canal fueron superiores en los animales alimentados con kudzu tropical. La mayor rentabilidad en la etapa de engorde la presentó el tratamiento en base a kudzu tropical combinado 125 y 100 g de banano maduro animal<sup>-1</sup> día<sup>-1</sup>.

#### LITERATURA CITADA

- Aquiles, E., E. Moreno, A. Ojeda. 1998. Valor nutritivo de la *Gliricidia sepium*. Un árbol multipropósito. Fundación polar. Universidad Central de Venezuela. pp. 13-25.
- Cheeke, P. R. 1992. Feeding systems for tropical rabbit production emphasizing root, tubers and bananas. FAO-Roots, tubers, plantain and bananas in animal

- feeding. p. 235-249
- De Blas, C. 1989. Alimentación del conejo 2ª ed. España, Mundi Prensa. pp. 34-62.
- García, D., P. Lara, E. Magaña, E. Aguilar, J. Sangines. 2009. Parámetros reproductivos en conejas alimentadas con morera (*Morus alba*) ó tulipán (*Hibiscus rosa-sinensis*). Revista Verde (Mossoró – RN – Brasil), v.4, n. 3, p. 90-98.
- Lebas, F., P. Coudert, H. de Rochambeau y R. Thébault. 1997. The Rabbit-Husbandry, Health and Production. FAO Animal Production and Health Series N° 21. FAO. Roma Cambridge. pp: 255-272.
- López, O., I. Montejo y L. Lamela. 2001. Evaluación de indicadores productivos en conejas mestizas con una dieta basada en forraje y pienso criollo. Estación Experimental de Pastos y Forrajes “Indio Hatuey”. Matanzas, Cuba. 34(1):97-108.
- Maertens, L. y M. Villamide. 1998. Feeding Systems for Intensive Production In: C. de Blas y J. Wiseman (eds.). The Nutrition of Rabbits. CABI Publishing. Cambridge. pp: 255-272.
- Mbanya, J. N., B. N. Ndoping, J. M. Mafeni, D. W. Fomunyan. 2005. The effect of different protein sources and their combination on the performance of growing ISSN: 1021- rabbits in tropical conditions. Livestock Research for Rural Development 17(3). Art. No. 32. (on line). Researched 20 oct. 2010. Available in <http://www.lrrd.org/lrrd17/3/mban17032.htm>
- Nieves, D., O. Terán, M. Vivas, G. Arciniega, C. González, J. Ly. 2009. Comportamiento productivo de conejos alimentados con dietas basadas en follajes tropicales. Rev. Cient. (Maracaibo), 19(2):173-180. (en línea). Consultado 5 Sept. 2011. Disponible en: <http://www.scielo.org.ve/scielo.php?Script=sciarttext&pid=S0798-22592009000200011&lng=es>
- Nouel, G., M. Espejo, R. Sánchez, P. Hevia, H. Alvarado, A. Brea, Y. Romero y G. Mejías. 2003. Consumo y digestibilidad de bloques nutricionales para conejos, compuestos por tres forrajeras del semiárido comparadas con soya perenne. Barquisimeto-Venezuela. Bioagro 15(1):1-10.
- Quintero, V. 1993. Evaluación de leguminosas arbustivas en la alimentación de conejos. Departamento de Producción Animal, Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Agropecuarias. Palmira-Colombia. Livestock Research for Rural. 5(3).
- Reed, J. D. 1995. Nutritional toxicology of tannins and related polyphenols in forage legumes. Journal Animal Science. 73:1516-1528.
- Tuárez, J. 1977. Evaluación del rendimiento y valor nutritivo de gramíneas y leguminosas forrajera pertenecientes a la colección de la Estación Experimental, tesis Dr. en Ciencias Veterinarias. Universidad Técnica de Manabí. pp. 50.