



Efecto de la sustitución de alimento comercial por bloques nutricionales en la respuesta productiva de conejas en condiciones tropicales

Álvaro Lorenzo-Rojas¹ , Paulino Sánchez-Santillán¹ , Nicolás Torres-Salado ,
Marco Antonio Ayala-Monter 

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia No. 2, Universidad Autónoma de Guerrero,
Cuajinicuilapa, Guerrero, México.

Effect of replacing commercial food with nutritional blocks on the productive response of rabbits under tropical conditions

Abstract. In Mexico, derived from the high cost of inputs to prepare balanced feed and commercial concentrates, alternatives and strategies based on the use of unconventional raw materials should be sought. The use of nutritional blocks that provide the necessary requirements and that replaces commercial foods and thus lowers costs has been proposed. The objective of this study was to determine the dry matter intake, weight gain and economic income in rabbits fed with commercial food and nutritional blocks. The treatments (T) were randomly assigned to 10 first-time F1 female rabbits (Butterfly * New Zealand, 2.26 kg BW): T1: commercial food (Api-Aba®), T2: nutritional block. The evaluations included dry matter intake (DMI), daily weight gain (DWG). At the end of the study, the economic income was evaluated. The results obtained showed that when the nutritional block was offered, food consumption decreased by 11 and 68 g d⁻¹ (p<0.05) during gestation and lactation, respectively. There were no differences (p>0.05) in DWG in the gestation, lactation stage or in the weaning kits. On the other hand, the economic income was 2.3% higher in the rabbits fed with nutritional block. The use of nutritional blocks replaces 17% of commercial feed, which suggests that it is a viable option in feeding rabbits, since it does not affect their weight and that of the young rabbits, as well as being a cheaper option.

Keyword: rabbit production, by-product, supplement.

Resumen. En México, derivado del alto costo en los insumos para elaborar alimentos balanceados y concentrados comerciales se deben buscar alternativas y estrategias basadas en el uso de materias primas no convencionales. Se ha propuesto el uso de bloques nutricionales que provean los requerimientos necesarios y que sustituya a los alimentos comerciales y de esta manera aminorar los costos. El objetivo de este estudio fue determinar el consumo de materia seca, ganancia de peso y el ingreso económico en conejas alimentadas con alimento comercial y bloques nutricionales. Los tratamientos (T) se asignaron al azar a 10 conejas hembras primerizas F1 (Mariposa * Nueva Zelanda, 2.26 kg PV): T1: alimento comercial (Api-Aba®), T2: Alimento comercial y bloque nutricional. Las evaluaciones incluyeron consumo de materia seca (CMS), ganancia diaria de peso (GDP). Al final del estudio se evaluó el ingreso económico. Los resultados obtenidos demostraron que cuando se ofreció el bloque nutricional disminuyó el consumo de alimento 11 y 68 g d⁻¹ (p<0.05) durante la gestación y lactación, respectivamente. No hubo diferencias (p>0.05) en GDP en la etapa de gestación, lactancia ni en los gazapos al destete. Por otro lado, el ingreso económico fue 2.3% mayor en las conejas alimentadas con bloque nutricional. El uso de bloques nutricionales sustituye el 17% de alimento comercial, lo que sugiere que es una opción viable en la alimentación de conejas, debido a que no afecta su peso y el de los gazapos, además de ser una opción más económica.

Palabras claves: producción cunicola, subproducto, suplemento.

¹ Autores para la correspondencia: 18436589@uagro.mx y sanchezsantillanp@gmail.com

Efeito da substituição de ração comercial por blocos nutricionais na resposta produtiva de coelhos em condições tropicais

Resumo. No México, devido ao alto custo dos insumos para preparar rações balanceadas e concentrados comerciais, devem ser buscadas alternativas e estratégias baseadas no uso de matérias-primas não convencionais. Tem sido proposto o uso de blocos nutricionais que forneçam os requisitos necessários e que substituam os alimentos comerciais e, assim, reduzam os custos. O objetivo deste estudo foi determinar o consumo de matéria seca, ganho de peso e rendimento econômico em coelhos alimentados com ração comercial e blocos nutricionais. Os tratamentos (T) foram distribuídos aleatoriamente em 10 coelhas F1 estreatas (Butterfly * Nova Zelândia, 2,26 kg PV): T1: ração comercial (Api-Aba®), T2: ração comercial e bloco nutricional. As avaliações incluíram consumo de matéria seca (CMS), ganho de peso diário (PIB). Ao final do estudo, avaliou-se o rendimento econômico. Os resultados obtidos mostraram que quando o bloco nutricional foi oferecido, o consumo alimentar diminuiu em 11 e 68 g d⁻¹ ($p < 0,05$) durante a gestação e lactação, respectivamente. Não houve diferenças ($p > 0,05$) no PIB na fase de gestação, lactação ou nos kits de desmame. Por outro lado, o rendimento econômico foi 2,3% maior nos coelhos alimentados com bloco nutricional. A utilização de blocos nutricionais substituiu 17% da ração comercial, o que sugere ser uma opção viável na alimentação de coelhos, pois não afeta o peso deles e dos coelhos, além de ser uma opção mais barata.

Palavras-chave: cunicultura, subproduto, suplemento.

Introducción

Las zonas tropicales se encuentran entre los ecosistemas más productivos por la producción de biomasa y composición química, lo que ofrece una amplia variedad de recursos alimenticios para la producción de herbívoros, como los conejos. Además, la producción de conejos tiene beneficios a comunidades rurales de países en vías de desarrollo, por lo que algunos estudios se encaminan a desarrollar esta actividad en poblaciones de bajo nivel económico ubicadas en zonas tropicales (Cruz-Bacab *et al.*, 2018).

El alto costo de los alimentos concentrados comerciales alienta la búsqueda de estrategias basadas en el uso de materias primas no convencionales, que permitan obtener una mayor rentabilidad en la cunicultura. En el medio tropical se cuenta con una gran variedad de fuentes alimenticias con alto valor biológico que no son utilizadas.

La alimentación de conejos con base de concentrados comerciales en los países tropicales es altamente costosa y poco conveniente, debido a la existencia de un potencial natural, representado por la abundancia de biomasa vegetal, que hasta ahora no se aprovecha de la forma más eficiente (Martínez *et al.*, 2022).

Las investigaciones en alimentación de conejos buscan sustituir alguna cantidad de alimento balanceado comercial en la ración de conejos por alimentos alternativos; entre estos aparecen los bloques nutricionales, que son mezclas de fuentes de fibra, proteína, energía de origen amiláceo, minerales y melaza de caña en conjunto con un cementante (Nouel *et al.*, 2003). Por tanto, el objetivo fue determinar el consumo, peso y el ingreso después de alimentación de conejas alimentadas con alimento comercial y bloques nutricionales.

Materiales y Métodos

Lugar de estudio

El estudio se realizó en una granja de conejos ANDALUZ, ubicada en el municipio de Cuajinicuilapa, Guerrero, México. Geográficamente situado a 16°08 Latitud Norte y 98°23 de Longitud Oeste, a una altitud de 50 msnm, predominando un clima cálido subhúmedo con lluvias en verano con precipitación media anual de 1,200 mm y una temperatura promedio anual de 25°C. El estudio se realizó durante los meses de junio-agosto de 2022.

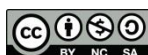
Animales

Se usaron 10 conejas hembras primerizas cruce (Mariposa * Nueva Zelanda), con un peso promedio de 2.26 kg. Las

conejas se alojaron de manera individual en una jaula metálica (88×58×28 cm, puerta frontal (30×21.5 cm); con bebedero y comedero. Las conejas estuvieron en observación hasta detección de calor y se dio monta natural. La detección de preñez se realizó a los 15 d de la monta natural por la técnica de palpación en el vientre.

Tratamientos

La base de la alimentación fue alimento comercial (Api-Aba®), la diferencia de los tratamientos fue que el testigo sólo consumió este alimento (T1) y al otro se ofreció un bloque nutricional y alimento comercial (T2) para observar el nivel de sustitución del alimento comercial.



Los bloques nutricionales contenían: 45% de maíz molido, 18% de soya, 24% pasto pangola molida, 10% de melaza de caña, 2% de mineral y 1% de carbonato de calcio. El peso promedio de los bloques ofrecidos fue de 46 g.

Análisis bromatológico

Al alimento comercial y bloques nutricionales se determinó materia seca (MS) (AOAC, 2005; # 967.03). Las muestras se procesaron en un molino Thomas-Wiley

Mill (Thomas Scientific, Swedesboro, NJ, USA) con criba de 1 mm. La proteína cruda se obtuvo mediante método de micro Kjeldahl (# 920.105), la materia orgánica (MO) y cenizas se estimaron por incineración en un horno de mufla (# 942.05) según AOAC (2005). La fibra detergente neutro (FDN), fibra detergente ácido (FDA) y lignina detergente ácido (LDA) se determinaron usando soluciones y bolsas ANKOM®, adicionando α -amilasa para FDN con inclusión de cenizas residual en el cálculo (Tabla 1) según la metodología de Van Soest *et al.* (1991).

Tabla 1. Análisis químico proximal de alimento comercial y bloques nutricionales para conejas.

	% MS	% MO	% PC	% FDN	% FDA	% LDA	% Ce
Alimento	94.41	89.74	18.18	43.99	22.21	7.53	10.26
Bloques	98.90	88.93	15.32	33.26	16.08	3.60	11.07

MS = materia seca; MO = materia orgánica; PC = proteína cruda; FDN = fibra detergente neutro; FDA = fibra detergente ácido; LDA = lignina detergente ácido; Ce = Cenizas.

Alimentación

Los tratamientos y agua se ofrecieron *ad libitum* diariamente a las 8:00 h. El inicio del experimento inicio 15 d antes de que las conejas entrarán en celo y hasta el destete de los gazapos, por lo que el estudio duró 75 d. El consumo de materia seca de alimento y bloques nutricionales se calculó por diferencia de peso entre lo ofrecido y rechazado. Los valores de consumo se presentan durante la gestación y la lactación. Cabe destacar, el consumo de la lactación se calculó por jaula, es decir, contempló el consumo de la coneja y gazapos.

Pesos conejas y gazapos destetados

Las conejas se pesaron al inicio de la gestación, al inicio de la lactación y al final de la lactación. Los gazapos se pesaron al nacimiento y al destete. Además, se contabilizó la cantidad de gazapos destetados.

Ingresos después de alimentación

El ingreso después de costos de alimentación se calculó por ciclo reproductivo de la coneja. Es decir, se consideró únicamente el costo por concepto de alimentación para determinar la viabilidad de la inclusión de los bloques nutricionales. Se obtuvo el consumo total de alimento (base húmeda) durante la gestación y la lactación para sacar los costos por alimentación por coneja. El costo del bloque incluyó materiales y mano de obra para su elaboración. Los ingresos se calcularon con la venta de los gazapos destetados a un precio de \$100.00 (precio de gazapo mascotero en agosto de 2022). Por lo que los ingresos después de alimentación (IDA) = ingreso bruto (IB) – costo alimentación (CA).

Análisis estadístico

Las variables de consumo y pesos se analizaron en un diseño completamente al azar. El análisis de varianza se realizó con el procedimiento GLM de SAS Institute Inc (2011).

Resultados y Discusión

El consumo de alimento comercial durante la gestación mostró una disminución ($p < 0.05$) de 11 g d⁻¹ cuando se ofreció bloque nutricional (T2); de tal modo que, el consumo total de materia seca de T2 fue 6.3% mayor

($p < 0.05$) que T1. En contraste, durante la lactación, el consumo de alimento comercial cuando se ofreció el bloque disminuyó 68.9 g d⁻¹, mientras que en el consumo total de materia seca T2 se redujo en 18.2% con respecto a T1 (Tabla 2).

Tabla 2. Consumo de materia seca de conejas durante la gestación y lactación alimentadas con alimento comercial y bloques nutricionales.

Tratamiento	Gestación (g d ⁻¹)			Lactación (g d ⁻¹)		
	Alimento	Bloque	Total	Alimento	Bloque	Total
T1	109.4 ^a	--	109.4 ^b	225.6 ^a	--	225.6 ^a
T2	98.4 ^b	17.9	116.3 ^a	156.7 ^b	34.3	190.9 ^b
EEM	1.5	0.7	1.5	5.1	2.2	5.7

^{a,b}Valores promedio con diferente letra, son estadísticamente diferentes ($p < 0.05$)

T1 = alimento comercial; T2 = alimento comercial + bloque nutricional; EEM = error estándar de la media



El peso de las conejas al inicio del experimento, al inicio de la lactación y al final de la lactación; así como el peso de los gazapos al nacimiento y destete no mostraron

diferencias entre tratamientos ($p > 0.05$; Tabla 3). Por lo que no hubo un efecto en el peso de los animales cuando se ofreció un bloque nutricional.

Tabla 3. Peso de las conejas y gazapos alimentados con alimento comercial y bloque nutricional

Tratamiento	Conejas (Kg)			Gazapos (g)	
	Inicio	Inicio lactación	Final de lactación	Nacimiento	Destete
T1	2.50	3.04	3.03	54.4	611.8
T2	2.57	3.18	3.30	55.6	595.5
EEM	0.08	0.10	0.10	4.99	30.61

^{a,b}Valores promedio con diferente letra, son estadísticamente diferentes ($p < 0.05$)

T1 = alimento comercial; T2 = alimento comercial + bloque nutricional; EEM = error estándar de la media

El ingreso después de alimentación de una coneja que consume alimento comercial y bloque nutricional mostró un ingreso de 2.3% mayor que aquella que consumió únicamente alimento comercial (Tabla 4).

Table 4. Evaluación del ingreso después de alimentación de conejas alimentadas con alimento comercial y bloques nutricionales

Parámetro	AC	AC + BN
Alimento consumido (Kg)	11.69	8.82
Bloque consumido (Kg)	-	1.66
Precio alimento (\$ Kg ⁻¹)	13.75	13.75
Precio bloque (\$ Kg ⁻¹)	-	17.9
Gazapos destetados (#)	5.6	5.5
Precio venta (\$ gazapo ⁻¹)	100	100
Ingreso venta gazapos (\$)	560	550
Costo alimentación (\$)	160.67	141.61
Ingreso después de alimentación (\$)	399.33	408.39

AC = alimento comercial; BN = bloque nutricional

Existe poca información en la literatura sobre uso de bloques nutricionales en la alimentación de conejos; la mayoría usan un cementante, que se traduce en disminución de consumo de materia seca por parte de los conejos (Espejo-Díaz *et al.*, 2015). Probablemente también tenga que ver la presentación de estos. Sin embargo, según Nouel *et al.* (2003) mencionan que hay estudios de ganancias de peso con la sustitución de 40% de alimento comercial por bloque nutricional.

En general, existe una gran variación de resultados, por lo que en el presente estudio se analizó cuanto alimento comercial sustituían las conejas y gazapos en su alimentación, lo que dio como resultados que durante la gestación las conejas sustituyeron 15.4% de alimento comercial por bloque nutricional y 17.9% en la etapa de lactación; que se vio reflejado en los costos de alimentación, ya que estos disminuyeron 13.4% con el uso de los bloques. Aquí lo valioso, es que los pesos de las conejas y de los gazapos no mostraron diferencias ($p > 0.05$) entre los tratamientos.

Conclusiones

Los bloques nutricionales son una estrategia de alimentación de conejas en el trópico, porque se sustituye 17% de un alimento comercial por bloques nutricionales

sin afectar su peso y de los gazapos, disminuyendo con eso los costos por concepto de alimentación.

Agradecimientos

Al propietario de la Granja Andaluz MPBT Antonio González Jesús por el financiamiento del presente trabajo de investigación

Conflicto de intereses: Los autores manifiestan que no existe ningún tipo de conflicto de intereses.

Literatura Citada

AOAC. 2005. *Official methods of analysis* (18.^a ed.). Association of Official Analytical Chemist. <https://www.coma.aoac.org/>

Cruz-Bacab, L. E., Ramírez-Vera, S., Vázquez-García, M. del C., Zapata-Campos, C. C., Cruz-Bacab, L. E.,

Ramírez-Vera, S., Vázquez-García, M. del C., & Zapata-Campos, C. C. 2018. Reproducción de conejos bajo condiciones tropicales, efectos negativos y posibles soluciones. *CienciaUAT*, 13(1), 135-145. <https://doi.org/10.29059/cienciauat.v13i1.989>



- Espejo-Díaz, M., Hevia, P., Alvarado, H., Brea, A., Romero, Y., Mejía, G., Sanchez, R., & Nouel-Borges, G. 2015. Consumo y digestibilidad de bloques nutricionales para conejos, compuesto por tres forrajeras del semiárido comparadas con soya perenne. *Bioagro*, 15(1), 23-30.
- Martínez, M. J., Serrano, T. J., & Manuel, M. F. 2022. Sistemas de producción de conejos, características fisiológicas y alternativas para la alimentación. *Universidad & ciencia*, 11(3), 82-97.
- Nouel, G., Espejo, M., Sánchez, R., Hevia, P., Hipólito, A., Brea, A., Romero, Y., & Gezminer, M. 2003. Consumo y digestibilidad de bloques nutricionales para conejos, compuestos por tres forrajeras del semiárido comparadas con soya perenne. *Bioagro*, 15(1), 23-30.
- SAS Institute Inc. 2011. *Statistical Analysis System, SAS, User's Guide*. SAS Inst. <https://support.sas.com/en/software/sas-stat-support.html>
- Van Soest, P. J., Robertson, J. B., & Lewis, B. A. 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *Journal of Dairy Science*, 74(10), Art. 10. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(91\)78551-2](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(91)78551-2)