



Evaluación de bloques nutricionales en la alimentación de cobayos (*Cavia porcellus*) en etapas de crecimiento y engorde

Evaluation of nutritional blocks in the feeding of guinea pigs (*Cavia porcellus*) in stages of growth and fattening

Benítez-González Edgar Enrique^{1*}, Chamba-Ochoa Hermógenes René¹, Calderón-Abad Ángel Eduardo^{1*}, Cordero-Salazar Franco Bolívar²

Datos del Artículo

¹Universidad Nacional de Loja.
Facultad Agropecuaria y de Recursos
Naturales Renovables.
Medicina Veterinaria y Zootecnia.
Avenida Pio Jaramillo Alvarado.
Loja 110103, Ecuador.
Tel: +593 7 2546672
secretaria.cmvz@unl.edu.ec
direccion.cmvz@unl.edu.ec

²Universidad Estatal de Bolívar.
Facultad de Ciencias Agropecuarias,
Recursos Naturales y del Ambiente.
Medicina Veterinaria y Zootecnia.
Campus Universitario: "Alpachaca"
Av. Ernesto Che Guevara s/n y Av.
Gabriel Secaira, Guaranda, Ecuador
Tel: (593) 32206010 - 32206014
alejandra.mvz_bm@hotmail.com

*Dirección de contacto:
Universidad Nacional de Loja.
Facultad Agropecuaria y de Recursos
Naturales Renovables. Medicina Veterina-
ria y Zootecnia. Avenida Pio Jaramillo
Alvarado. Loja 110103, Ecuador
Tel: +593 7 2546672

Edgar Enrique Benítez-González
E-mail address e.benitez27@hotmail.com

Palabras clave:

Cobayos
Cavia porcellus,
bloques nutricionales,
energía,
rendimiento a la canal,
conversión alimenticia

J. Selva Andina Anim. Sci.
2019; 6(2):66-73.

Historial del artículo.

Recibido abril, 2019.
Devuelto julio 2019
Aceptado agosto, 2019.
Disponible en línea, octubre, 2019.

Editado por:
**Selva Andina
Research Society**

Resumen

El objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto de bloques nutricionales formulados con diferentes fuentes de energía, en alimentación de cobayos (*Cavia porcellus*) en etapas de crecimiento y engorde; evaluándose: Consumo de alimento, incremento de peso, conversión alimenticia, rendimiento a la canal, mortalidad y rentabilidad. Utilizando el diseño de bloques al azar con cuatro tratamientos, 10 repeticiones, 21 unidades experimentales por tratamiento: T₁ testigo=Forraje (Rye grass+Alfalfa), T₂ = Forraje+Bloque nutricional con harina de maíz, T₃ = Forraje+Bloque nutricional con afrecho de trigo, y T₄ = Forraje+Bloque nutricional con polvillo de arroz. En la variable consumo de alimento en base a materia seca, se determinó el mayor consumo en el T₁ con un promedio de 5312.62 g semanales. El mayor incremento de peso presentó el T₂ con un promedio de 702.11 g. La mejor conversión alimenticia alcanzó el T₂, cuya relación es de 3.65 a 1. El mejor rendimiento a la canal logró el T₂ con 73.75%. La mayor mortalidad presentaron el T₁ y T₄ con 19.05%. La mejor rentabilidad presentó el tratamiento dos, con 30.72%.

© 2019. Journal of the Selva Andina Animal Science. Bolivia. Todos los derechos reservados.

Abstract

The objective of this research was to evaluate the effect of nutritional blocks formulated with different energy sources, in guinea pig feeding (*Cavia porcellus*) in growth and fattening stages; Evaluating: Food consumption, weight gain, feed conversion, carcass yield, mortality and profitability. Using random block design with four treatments, 10 repetitions; 21 experimental units per treatment: T₁ control = Fodder (Rye grass + Alfalfa), T₂ = Fodder + Nutritional block with cornmeal, T₃ = Fodder + Nutritional block with wheat bran, and T₄ = Fodder + Nutritional block with rice powder. In the variable food consumption based on dry matter, the highest consumption in T₁ was determined with an average of 5312.62 g per week. T₂ presented the greatest increase in weight with an average of 702.11 g. T₂ reached the best food conversion, whose ratio is 3.65 to 1. T₂ achieved the best yield of carcass, with 73.75%. The highest mortality occurs in T₁ and T₄ with 19.05%. The treatment two presented the best profitability, with 30.72%.

Key words:

Guinea pig,
Cavia porcellus,
nutritional blocks,
energy,
carcass yield,
feeding conversion.

© 2019. Journal of the Selva Andina Animal Science. Bolivia. All rights reserved.

Introducción

El principal problema en la crianza de cobayos es su deficiente alimentación, debido al desconocimiento de sus necesidades nutritivas requeridas, esta especie así como de los contextos necesarios para su manejo, lo que deriva que esta actividad no sea tan eficaz, principalmente en el alargamiento de tiempo para que el animal obtenga un peso apropiado para el mercado.¹

La base alimenticia de cobayos son forrajes verdes (FV), sin embargo, es importante señalar que, con una alimentación sobre la base de forraje no se lograría un mayor rendimiento, pues cubre la parte voluminosa y no llega a suplir los requerimientos nutritivos, y cuando estos escasean, la utilización de bloques nutricionales (BN) o balanceados, sería una opción, no obstante, éstos son onerosos en los mercados.¹

Los BN serían una alternativa frente a su escasez. El empleo de cereales como fuente de energía en la nutrición animal, es un hecho importante, entre ellos, el maíz es utilizado para la elaboración de raciones por su gran capacidad de almacenar energía, sin embargo, constituyen una competencia con la alimentación humana que también consume este producto agrícola y como tal se ve reflejada en el alza de los costos de producción y fluctuaciones del precio.³

Los cobayos como productores de carne, precisan del suministro de alimentación completa y equilibrada que no se logra al suministrar únicamente

forraje, a pesar de que el cobayo tiene una gran capacidad de consumo.³

Los BN son alimentos compactados en forma de cubos, elaborados con ingredientes fibrosos, con salvados, afrechos de trigo, cebada, maíz y quinua, con niveles altos de melaza, que pueden alcanzar hasta el 40 %, también se incluyen en su mezcla fuentes de proteína como la torta de soya, harinas de alfalfa, hoja de calabaza y harina de hojas de árboles forrajeros, fuentes de calcio, fósforo; pre mezclas vitamínicas y minerales.²

Es así que en esta búsqueda de medios para optimizar la producción de esta especie, se ha propuesto como objetivo, evaluar bloques nutricionales formulados con diferentes fuentes de energía en la alimentación de cobayos (*Cavia porcellus*) en la etapa de crecimiento y engorde.

Materiales y métodos

Ubicación del estudio. El presente trabajo de investigación se ejecutó en el cantón Saraguro, provincia de Loja, con una altitud de 2485 msnm, con temperatura promedio de 12 a 14 °C.^{4,5}

Se utilizaron 21 unidades experimentales (UE) por tratamiento, cobayos de la línea Perú, con 21±3 días de edad, identificados con aretes para la toma y registro de datos distribuidos en cuatro tratamientos: *Tratamientos.* **T₁** Testigo (Forraje=Ryegrass 80%+Alfalfa 20%), **T₂** (Forraje+Bloque nutricional de harina de maíz), **T₃** (Forraje+Bloque nutricional

de afrecho de trigo), T₄ (Forraje+Bloque nutricional de polvillo de arroz).

Diseño experimental. Se utilizó el diseño de bloques al azar (DBA) con cuatro tratamientos y 10 repeticiones, tomando a cada semana como una repetición. Además se utilizó el diseño de comparación de medias para el rendimiento a la canal.

Consumo de alimento. Desde el inicio hasta al final del ensayo se registró diariamente, por diferencia de peso en gramos, del alimento ofrecido ad libitum, menos el alimento sobrante, cuyos resultados se ajustaron en materia seca (MS: ryegrass 16.6 %, alfalfa 21 % y los BN 90 %), para así obtener el consumo real, y calcular el consumo semanal.

$$\Delta P = \text{Peso final} - \text{Peso inicial}$$

Incremento de peso. Se determinó registrando el peso inicial de las UE de cada tratamiento, mediante una balanza de precisión, luego se registró los pesos semanalmente, el mismo día y hora, para así verificar su incremento de peso.

Conversión alimenticia. Se determinó en gramos, tomando en cuenta la cantidad de alimento consumido y el incremento de peso obtenidos semanalmente. Se utilizó la siguiente fórmula:

$$C.A. = \frac{\text{Consumo semanal}}{\Delta P_{\text{semanal}}}$$

Rendimiento a la canal. Se tomó en cuenta el peso al final del ensayo y se seleccionaron al azar seis animales por tratamiento. Para calcular esta variable se registró el peso en vivo en ayuno y luego el rendimiento a la canal, quitando el pelo, vísceras, miembros anteriores y posteriores, el resultado se expresa en porcentaje, para lo cual se utilizó la siguiente fórmula:

$$R.C. = \frac{\text{Peso Canal}}{\text{Peso Vivo}} \times 100$$

Rentabilidad. Se obtienen los costos e ingresos producto de la investigación en su parte productiva y calcular la rentabilidad, dividiendo el ingreso neto para el costo total y multiplicando por 100.

Análisis estadístico. Se realizó análisis de varianza de las variables en estudio, en los casos necesarios se aplicó prueba de Duncan con el paquete informático InFoStat⁶, utilizando una base de datos creada a través del programa Microsoft Excel, para determinar si existe diferencia estadística significativa entre tratamientos.

Resultados

Tabla 1 Consumo de alimento semanal en base a materia seca (forraje + bloque nutricional) (g)

Semana	Tratamiento			
	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
1	2659.49	2478.50	2452.40	2515.02
2	3330.70	3001.61	2890.04	2984.32
3	3860.70	3615.04	3420.86	3600.57
4	4481.25	4210.60	4018.10	4126.84
5	5092.93	4765.55	4499.77	4651.04
6	5648.96	5246.90	5008.97	5138.35
7	6166.09	5760.49	5518.01	5546.29
8	6726.96	6246.22	6027.74	5985.00
9	7290.14	6736.17	6466.02	6435.76
10	7868.98	7157.70	6889.07	6850.71
Total	53126.20	49218.77	47190.96	47833.90
Promedio/semanal	5312.62^a	4921.88^b	4719.10^c	4783.39^c
Promedio/día	758.95	703.13	674.16	683.34

^{abc} Superíndices diferentes dentro de filas indican diferencias significativas (p < 0.05) entre tratamientos.

Tabla 2 Peso promedio semanal en cobayos alimentados con forraje y bloques nutricionales (g)

Semana	Tratamiento			
	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
PI	250.00	246.19	253.81	252.38
1	300.00	306.67	306.67	315.71
2	375.71	378.57	367.37	381.90
3	435.50	450.53	430.53	455.00
4	505.50	528.95	504.44	522.35
5	574.50	596.84	565.56	588.82
6	637.22	662.11	633.33	652.35
7	698.56	734.21	703.89	709.41
8	758.82	808.42	778.33	772.94
9	822.35	878.95	842.78	837.65
10	887.65	947.37	906.11	900.00
Inc. Peso	638.82^c	702.11^a	655.00^c	648.24^b
GMD	9.13	10.03	9.36	9.26

^{abc} Superíndices diferentes dentro de filas indican diferencias significativas (p < 0.05) entre tratamientos.
PI peso inicial GMD Ganancia media diaria

Tabla 3 Conversión alimenticia semanal de los animales alimentados con forraje y bloques nutricionales

Semana	Tratamiento			
	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
1	2.53	1.95	2.21	1.89
2	2.09	1.99	2.41	2.15
3	3.19	2.66	2.85	2.50
4	3.20	2.83	3.02	3.75
5	3.69	3.69	4.09	4.12
6	4.87	4.23	4.11	4.76
7	5.87	4.20	4.34	5.72
8	6.41	4.43	4.50	5.54
9	6.75	5.03	5.57	5.85
10	7.09	5.51	6.04	6.46
Total	45.70	36.52	39.15	42.74
Promedio	4.57^c	3.65^a	3.91^{ab}	4.27^{bc}

^{abc} Superíndices diferentes dentro de filas indican diferencias significativas (p < 0.05) entre tratamientos.

Tabla 4 Rendimiento a la canal en cobayos alimentados con forraje y bloques nutricionales (%)

Tratamiento	Peso vivo/g	Vísceras		Rendimiento a la canal	
		Gramos	%	Gramos	%
T₁	887.65	265.41	29.90	622.24	70.10
T₂	947.37	248.68	26.25	698.69	73.75
T₃	906.11	252.71	27.89	653.40	72.11
T₄	900	257.76	28.64	642.24	71.36

Discusión

Consumo de Alimento. T₁ presentó el mayor consumo de alimento, con un promedio de 5312.62 g por

semana y 758.95 g diarios, T₃ presentó el menor consumo con 4719.10 g semanales, tabla 1.

Estos resultados no presentan mayor diferencia numérica a los obtenidos por Arias-Padilla⁷, quien evaluó la aceptabilidad del contenido ruminal en

bloques nutricionales para cobayos, que obtuvo el mayor consumo en una media de 358.06 g en los cobayos alimentados con el BN conteniendo el 15 % de contenido ruminal.³ Se manifiesta que el mayor consumo presentó el T₁, debido a que necesitan

satisfacer sus exigencias nutricionales y consumen aproximadamente un 30 % de peso vivo en forraje verde.¹

Tabla 1 Costos, ingresos y rentabilidad en cada tratamiento (%)

Rubros	Tratamientos			
	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
Costos				
Costo cobayos	4.00	4.00	4.00	4.00
Forraje	4.44	3.46	3.34	3.40
Bloques nutricionales	0	0.78	0.76	0.79
Instalaciones	0.37	0.37	0.37	0.37
Mano de obra	1.56	1.56	1.56	1.56
Sanidad	0.30	0.30	0.30	0.30
Total	10.67	10.77	10.62	10.71
Ingresos				
Venta de animales	12.68	13.53	12.94	12.86
Venta de abono	0.24	0.24	0.24	0.24
Ingreso total	12.92	13.77	13.18	13.10
Ingreso neto	2.24	3.01	2.57	2.39
Rentabilidad (%)	21.03	27.93	24.18	22.32

Incremento de Peso. Al inicio los pesos promedios iniciales variaron entre 246 y 253.8 g, a medida que avanzó el tiempo incrementaron uniformemente en todos los tratamientos, tabla 2 En la décima semana alcanzaron mayor incremento en T₂, con 702.11 g y una media diaria de 10.03, presentando diferencia significativa ($p < 0.05$) frente los demás tratamientos. En tanto que el T₁, registró menor peso con 638.82 g, y ganancia media diaria de 9.13 g, los T₃ y T₁ no presentan diferencia significativa ($p > 0.05$), tabla 2 Datos relativamente similares a los obtenidos por Paucar-Paucar⁸, quien realizó estudios en la evaluación del efecto del uso de bloques nutricionales como dieta suplementaria en la alimentación de cobayos, en la variable ganancia de peso (GP), no registraron diferencias estadísticas ($p > 0.05$) entre las medias de los tratamientos, no obstante, se registró las mayores respuestas en los cuyes alimentados con el BN con el 17 % de proteínas con 687 g, y las

menores ganancias en los BN con el 15 % de proteína con 578 g. Así mismo López-Moposita⁹, en la GP, reportó mayor en los cobayos de la línea Perú con el sistema de alimentación mixta (forraje+balanceado) con un promedio de 11.23 g/animal/día incremento de peso superior a los obtenidos en la presente investigación, y las menores ganancias de peso se registraron en los cobayos de la línea Andina con alimentación a base de forraje con un promedio de 8.07 g/animal/día, esta diferencia se podría deber a la cantidad de alimento que consumieron los animales durante el tiempo que duró la investigación.

Conversión Alimenticia. La mejor conversión alimenticia alcanzó el T₂, con 3.65, es decir que los cobayos de dicho grupo necesitaron consumir 3.65 g de alimento para incrementar 1 g de peso, por otro lado, T₁ resultó menos eficiente con una conversión de 4.57, se observó diferencia significativa (p

0.05) en el T₁ frente a T₄ T₃ T₂ los que no presentaron diferencia estadística significativa (p < 0.05), tabla 3. Resultados superiores a los presentados por Paucar-Paucar⁸, quien manifiesta que los cobayos necesitaron entre 4.79 y 5.68 Kg de alimento (forraje verde más BN) para producir un kg de peso vivo. Por otro lado, Vega-Carrion¹⁰, en la utilización de bloques nutricionales y probióticos en la alimentación, reportó que se consiguió la mejor conversión con una relación de 7.6 a 1, es decir que los cobayos necesitan consumir 7.6 g de este alimento para ganar 1 g de peso, resultados discordantes a los reportados en la presente investigación.¹⁰

Rendimiento a la Canal. Para la evaluación de esta variable se registró el peso de los animales resultados expresado en porcentaje, tal como se muestra en la tabla 4. Existe diferencia significativa (p < 0.05) en los cuatro tratamientos, observándose mayor rendimiento en T₂, con 73.75 %; seguido con el tratamiento T₃ 72.11 %. Resultados ligeramente inferiores a los presentados por Imba-Chontasi & Tallana-Chimarro¹¹, que en su experimento manifiesta que el mejor rendimiento a la canal obtuvo en el grupo alimentado con BN con harina de rastrojo de maíz al 10% con un porcentaje de 76.19%, y que esto se debió a que la harina de rastrojo de maíz es determinante por su contenido de proteína y fibra para la generación de músculo.

Mortalidad. La mortalidad total fue de 15.48 %, observándose las más altas mortalidades en los T₁ y el T₄ con un 19.05 %; resultados superiores a los obtenidos por López Moposita⁹, quien presentó que la mayor mortalidad en el sistema de alimentación a base de balanceado con el 8.9 %, y una mortalidad de 3.7 % en toda la investigación.

Rentabilidad. La mejor rentabilidad se alcanzó en el T₂, con 30.72 % lo que significa, que por cada \$ 100.00 USD de inversión se ganó \$ 30.72 USD,

mientras que el T₁ fue el que generó menor rentabilidad con 4.15 %. Rendimiento superior al obtenido por Vega-Carrion¹⁰, obtuvo la mejor rentabilidad en el tratamiento donde usó el bloque nutricional más un probiótico, que obtuvo buenos pesos para la venta, lo que generó una rentabilidad del 21.22 %, tabla 5.

De acuerdo a estos resultados se puede inferir que el valor nutritivo de los BN elaborados con las diferentes fuentes de energía (harina de maíz, afrecho de trigo y polvillo de arroz), cumplirían con las necesidades energéticas de los cobayos en sus diferentes etapas.

El mayor incremento de peso lo obtuvieron los cobayos del T₂, con un promedio total de 702.11 g y una ganancia media diaria de peso de 10.03 g, así mismo el T₁, presentó un incremento de peso, promedio de 638.82 g y una ganancia diaria de 9.13 g, representando el menor incremento de peso en este trabajo de investigación.

Por otro lado, la mejor conversión alimenticia alcanzó el T₂, cuya relación es de 3.65 a 1, en cambio, el T₁ obtuvo la menor conversión alimenticia con 4.57 a 1 lo que nos indica que debe consumir 4.57 g para ganar un gramo de peso vivo.

El mayor rendimiento a la canal se alcanzó con el T₂ con un 73.75 %; mientras que el T₁ obtuvo el menor rendimiento a la canal con un 70.10 %.

La mayor mortalidad se presentó en el T₁ y T₄ con un 19.05 %; mientras que el T₂ registró la menor mortalidad con 9.52 %.

La mayor rentabilidad se obtuvo en el T₂, con un total de 30.72 %, lo que nos indica que por cada \$ 100 USD de inversión se obtiene una ganancia de \$ 30.72 USD, a diferencia del T₁ que obtuvo la menor rentabilidad con un total de 4.15 %.

Conflictos de intereses

La investigación se la realizó en el cantón SARA-GURO, provincia de Loja y no presenta conflictos de interés. Además este estudio ha cumplido las normas éticas para el manejo de animales en trabajos de investigación.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la Universidad Nacional de Loja, Facultad Agropecuaria y de Recursos Naturales renovables, Carrera de Medicina veterinaria y Zootecnia, por el apoyo técnico, científico y logístico realizado a la presente investigación.

Aspectos éticos

Todos los procedimientos experimentales fueron aprobados por el Comité de Bioética de la Facultad Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables, Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional de Loja, respetando las normas de bienestar animal.

Literatura citada

1. Vivas Tórrez JA, Carballo D. Especies Alternativas: Manual de crianza de cobayos (*Cavia porcellus*) 2013 [Internet]. Managua: Facultad De Ciencia Animal. Universidad Nacional Agraria; 2013 [citado 26 de mayo de 2019]. Recuperado a partir de: <http://repositorio.una.edu.ni/>
2. Vázquez Mendoza P, Castelán Ortega OA, García Martínez A, Avilés Nova F. Uso de bloques nutricionales como complemento para ovinos en el trópico seco del altiplano central de México. *Trop Subtrop Agroecosyst* 2012; 15(1):87-96.
3. Calderón Yépez GE, Cazares Imbaquingo RR. Evaluación del comportamiento productivo de cuyes (*Cavia porcellus*) en las etapas de crecimiento y engorde, alimentados con bloques nutricionales en base a paja de cebada y alfarina [Tesis Licenciatura]. [Ibarra]. Universidad Técnica del Norte; 2008 [citado 10 de octubre de 2018]. Recuperado a partir de: <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/465>
4. Plan de desarrollo y ordenamiento territorial del cantón Saraguro (PDOMCS) 2015 [Internet]. Saraguro: [citado 26 de octubre de 2018]. Recuperado a partir de: <http://sni.gob.ec/inicio>
5. Instituto Geográfico Militar 2010 [Internet]. Guayaquil: [citado 26 de octubre de 2018]. Recuperado a partir de: <http://www.igm.gob.ec/index.php/en/>
6. InfoStat software estadístico 2008 [Internet]. Argentina: [citado 26 de octubre de 2018]. Recuperado a partir de: <https://www.infostat.com.ar/>
7. Arias Padilla CM. Evaluación de la aceptabilidad del contenido ruminal en bloques nutricionales, para cobayos de engorde (*Cavia porcellus*), en la parroquia San Roque, cantón Antonio Ante [Tesis Licenciatura]. [Ambato]. Universidad Técnica de Ambato; 2013 [citado 10 de octubre de 2018]. Recuperado a partir de: <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/4314>
8. Paucar Paucar DP. Evaluación del efecto del uso de bloques nutricionales como dieta suplementaria en la alimentación de cuyes destetados (*Cavia porcellus*) [Tesis Licenciatura]. [Cevallos]. Universidad Técnica de Ambato; 2013 [citado 10 de octubre de 2018]. Recuperado a partir de: <http://repo.uta.edu.ec/handle/123456789/7878>
9. López Moposita RJ. Evaluación de tres sistemas de alimentación sobre el rendimiento productivo en cuyes de la línea Inti, Andina y Perú [Tesis Licenciatura]. [Cevallos]. Universidad Técnica

-
- de Ambato; 2016 [citado 10 de octubre de 2018]. Recuperado a partir de: <http://repo.uta.edu.ec/handle/123456789/23318>
10. Vega Carrión OV. Utilización de bloques nutricionales y probióticos en la alimentación de cuyes en la parroquia Nambacola cantón Gonzanamá de la provincia de Loja [Tesis Licenciatura]. [Loja]. Universidad Técnica de Loja; 2011 [citado 10 de octubre de 2018]. Recuperado a partir de: <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/5414>
11. Imba Chontasi EG, Tallana Chimarro LM. Aceptabilidad del bagazo de caña, rastrojo de maíz y tamo de cebada en bloques nutricionales como reemplazo del maíz en cobayos de engorde (*Cavia porcellus*) en la granja La Pradera-Chaltura [Tesis Licenciatura]. [Ibarra]. Universidad Técnica del Norte; 2011 [citado 10 de octubre de 2018]. Recuperado a partir de: <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/778>
-