

CARACTERIZACIÓN NUTRICIONAL DE LA QUIEBRA BARRIGA (*Trichanthera gigantea*) COMO ALTERNATIVA EN ALIMENTACIÓN DE CUYES

NUTRITIONAL CHARACTERIZATION OF BELLY BUST (Trichanthera gigantea) AS AN ALTERNATIVE IN FEEDING GUINEA PIGS

Hugo Rene Poma Solano ^{1*}

¹ Estudiante de Maestría en Ciencias Veterinarias de la Universidad Técnica de Cotopaxi. Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-4105-6042>. Correo: hugo.poma5330@utc.edu.ec

Patricia Marcela Andrade Aulestia ²

² Docente Investigador de la Universidad Técnica de Cotopaxi, Facultad CAREN. Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5236-432X>. Correo: patricia.endrade@utc.edu.ec

* Autor para correspondencia: hugo.poma5330@utc.edu.ec

Resumen

La investigación se realizó en el Cantón Santo Domingo de los Colorados, y evaluó el uso de la quiebra barriga (*Trichanthera gigantea*) como alternativa proteica en alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*) con respecto a los parámetros zootécnicos. Se emplearon 24 cuyes machos a los tratamientos T1 (control), T2 (15% *Trichanthera gigantea*), T3 (30% *Trichanthera gigantea*), con 2 repeticiones cada uno. Se registró semanalmente el consumo de alimento y la ganancia de peso. Los resultados no mostraron diferencias significativas, pero si diferencias numéricas entre los tratamientos, para peso final el T3 tuvo el mejor promedio con 926.63 gramos, el T1 mostró el peso más bajo con 877.88 gramos, en cuanto al peso a la canal, el T2 registró el mayor promedio con 596.25 gramos, mientras que el T1 tuvo el menor promedio con 564.50 gramos. En términos de conversión alimenticia, se encontraron diferencias significativas el T3 mostró el mejor resultado 5.95, mientras que el T1 tuvo la conversión más alta de 6.43. En conclusión, la utilización del 30% quiebra barriga mejora la conversión alimenticia en cuyes machos, incluir fuentes proteicas en la alimentación presenta un impacto significativo en la eficiencia alimenticia y contribuye con los objetivos de desarrollo sostenibles.

Palabras clave: *Cavia porcellus*; *Trichanthera gigantea*; proteína; ganancia de peso

Abstract

The research was carried out in the Canton of Santo Domingo de los Colorados, and evaluated the use of the belly break (*Trichanthera gigantea*) as a protein alternative in guinea pig (*Cavia porcellus*) feed with respect to zootechnical parameters. 24 male guinea pigs were used for treatments T1 (control), T2 (15% *Trichanthera gigantea*), T3 (30% *Trichanthera gigantea*), with 2 repetitions each. Feed intake and weight gain were recorded weekly. The results did not show significant differences, but there were numerical differences between the treatments, for final weight T3 had the best average with 926.63 grams, T1 showed the lowest weight with 877.88 grams, in terms of carcass weight, T2 registered the highest average with 596.25 grams, while T1 had the lowest average with 564.50 grams. In terms of feed conversion, significant differences were found: T3 showed the best result of 5.95, while T1 had the highest conversion of 6.43. In conclusion, the use of 30% belly breaks improves feed conversion in male guinea pigs, including protein sources in the feed has a significant impact on feed efficiency and contributes to the sustainable development goals.

Keywords: *Cavia porcellus*; *Trichanthera gigantea*; protein; weight gain

Fecha de recibido: 05/10/2024

Fecha de aceptado: 03/12/2024

Fecha de publicado: 11/12/2024

Introducción

La Organización de las Naciones Unidas (ONU), manifiesta que el incremento demográfico a nivel mundial presenta un crecimiento continuo y exponencial. De tal forma que, en la actualidad existen aproximadamente 7.730 millones de habitantes, la gran demanda de producción de alimentos nutritivos para el consumo humano y especies de abasto se ha convertido en una creciente necesidad y competencia; por lo cual surge la búsqueda de alternativas para la alimentación animal.

La producción de cuyes (*Cavia porcellus*) es una importante actividad económica en las zonas rurales de varios países de América Latina. La carne de cuy tiene una alta calidad de proteína, su proceso productivo es relativamente fácil y económico. Sin embargo, encontrar fuentes de alimento que sean amigables con el ambiente, de fácil adquisición y económicas; se ha convertido en una constante preocupación para la humanidad. Existen fuentes proteicas poco abordadas, que pueden representar una alternativa natural y beneficiosas para la alimentación animal, como la quiebra barriga.

Debido a su alto valor nutritivo, la quiebra barriga representa una fuente proteica potencial y sustentable. Se han desarrollado diversos trabajos de investigación en cuanto al uso de la quiebra barriga como fuente alternativa de proteína en la crianza de aves, cerdos y bovinos; los mismos que evidencian prometedores resultados para la alimentación animal.

Cabe destacar que la principal fuente forrajera de proteína empleada comúnmente en la dieta de cuyes es la alfalfa. La misma que es producida en la zona sierra del Ecuador, lo cual incrementa su costo en alimentación de cuyes en la zona del trópico húmedo, por lo cual surge la necesidad de cubrir la demanda de proteína.

Por lo antes mencionado, el presente trabajo de investigación se enmarca en el estudio de la caracterización nutricional de la quiebra barriga (clase Magnoliopsida, orden Lamiales, familia Acanthaceae), esta especie arbórea, por su rápido crecimiento, rebrote, fácil acceso y su estimado valor nutritivo, representa un potencial alimento alternativo en la nutrición y alimentación animal, por lo cual se plantea los siguientes objetivos, caracterizar la composición química de la quiebra barriga para la determinación de sus propiedades nutricionales. Analizar el comportamiento productivo ganancia de peso, peso final y conversión alimenticia para la evaluación de las ventajas de la utilización de la quiebra barriga en la alimentación de cuyes. Evaluar el peso y rendimiento a la canal de los tratamientos en estudio.

Materiales y métodos

El presente trabajo de investigación se realizó en el Cantón Santo Domingo de los Colorados, perteneciente a la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, Ecuador a $0^{\circ}15'34.8''S$ $79^{\circ}09'06.4''W$ a una altitud de 655 msnm, con una temperatura media de $22.90^{\circ}C$, humedad relativa de 80.87 % y una pluviosidad promedio de 3000 mm.

La presente investigación tuvo una duración de 140 días, con un enfoque cuantitativo basado en la comparación de inclusión de 0, 15 y 30% de quiebra barriga (*Trichanthera gigantea*) en la alimentación del cuy (*Cavia Porcellus*). La modalidad que se empleada fue de campo, manteniendo el uso de una investigación teórica - experimental, evaluando con esto el uso de quiebra barriga como alternativa proteica en alimentación de cuyes. Se emplearon un total de 24 cuyes machos mestizos destetados de 15 días de edad, divididos en 3 tratamientos con 2 repeticiones cada uno. Los tratamientos son los siguientes:

- **Tratamiento experimental 1 (T1):** 10% de balanceado (genérico A), más un 90% de pasto saboya.
- **Tratamiento experimental 2 (T2):** 10% de balanceado (genérico A), más 75% de pasto saboya y 15% de quiebra barriga.
- **Tratamiento experimental 3 (T3):** 10% de balanceado (genérico A), más 60% pasto saboya y 30% de quiebra barriga.

Los cuyes tuvieron un periodo de adaptación de 30 días previo a la aplicación de los tratamientos. Los animales fueron evaluados en su estado general de salud, el peso promedio de los animales a los 15 días de edad fue de 334.92 gramos. Se realizó un Diseño Completamente al Azar (DCA), los animales en los tratamientos fueron distribuidos en jaulas de 0.75m x 1m (0.75m²), tomando en cuenta el espacio mínimo vital de 0,15 m²/animal. Esto se basa en las recomendaciones, cada jaula tendrá un total de 4 animales (Bermeo, 2018).

La alimentación se ofreció por grupo, misma que fue compuesta a base de forraje saboya y quiebra barriga fresca como fuente de proteína, con una ración de concentrado comercial. Además, se suministró agua ad libitum y alimento balanceado para cuy, siendo está una ración de 30 gramos diario/animal.

Posterior a la distribución de los grupos, se realizó la toma y registro de los datos individuales con la finalidad de determinar el efecto de los diferentes tratamientos sobre las variables de consumo de alimento, ganancia de peso y finalmente establecer la conversión alimenticia. Se utilizó plantillas para el registro de información, lo que incluirá:

- Registro de ganancia de peso, que se realizó a los 15, 45, 60, 75, 90 días. El objetivo de realizarlo en este intervalo es, reducir el estrés de los animales por manipulación.
- Registro de consumo de alimentos, que se realizó a diario y dos veces por día, lo que comprendió la ración de alimento y el desperdicio.
- Registro de conversión alimenticia.
- Rendimiento a la canal

En cuanto a la distribución de los animales en jaulas, Cáceres et al. (2004) recomiendan una superficie mínima vital de 0,15 m²/animal para el alojamiento de cuyes.

Todos los datos fueron analizados mediante la herramienta Infostat, para analizar las variables de dispersión, correlación y varianza, así como para realizar un análisis estadístico descriptivo y evaluar la efectividad de cada tratamiento. El proceso de evaluación comprendió un periodo de 10 semanas, durante el cual se incluyó la etapa de adaptación (4 semanas) y el tiempo de observación con los tratamientos (6 semanas).

Resultados y discusión

Tabla 1. Resumen general de resultados.

Parámetros	T1	T2	T3
Consumo acumulado-quiebra barriga, MS (gr)	0,00	4796,94	9328,76
Consumo acumulado-saboya, MS (gr)	31066,05	26778,93	20720,18
Consumo acumulado-balanceado, MS (gr)	14094,00	14094,00	14094,00
Consumo acumulado, MS (gr)	45160,05	45669,87	44142,94
Peso 15 días, gr	330,00	341,88	332,88
Peso 45 días, gr	586,88	609,75	592,38
Peso 60 días, gr	740,88	783,00	761,63
Peso 75 días, gr	821,75	823,63	801,13
Peso 90 días, gr	877,88	907,88	926,63
Ganancia de peso 45 días, gr	256,88	267,87	259,50
Ganancia de peso 60 días, gr	154,00	173,25	169,25
Ganancia de peso 75 días, gr	80,87	40,63	39,50
Ganancia de peso 90 días, gr	56,13	84,25	125,50
Ganancia total de peso, gr	547,88	566,00	593,75
Conversión alimenticia	6,43	6,29	5,95
Peso a la canal, gr	564,50	596,25	580,25
Rendimiento a la canal, %	64,30	65,67	62,62

Caracterización nutricional de la quiebra barriga

La composición química de la quiebra barriga realizada por Multianalítica S.A(2021), señala la quiebra barriga tiene el 16.37% de proteína, 13.85% de humedad, 2.72% de grasa, 21.36% de ceniza, 8.69% de fibra bruta y 37.01% de carbohidratos, como se observa en la tabla 2.

Tabla 2. Composición química de la *Trichanthera gigantea*.

Proteína (%)	Humedad (%)	Grasa (%)	Ceniza (%)	F. B. (%)	Carbohidratos (%)	Calorías Kcal/100g
16.37	13.85	2.72	21.36	8.69	37.01	238.00

Fuente: Multianalítica S.A., 2021.

Párraga Carranza. G. B., & Vélez Palacios, M. E. (2022). Al estudiar la inclusión de harina de nacedero y su efecto sobre los parámetros productivos y bienestar animal en cerdos en fase de engorde, identificaron el valor nutricional de la proteína de 11.33%, humedad 17.04%, grasa 3.52% y ceniza 25.59%, mientras que Gualan, B. (2015) al estudiar el efecto de quiebra barriga (*Trichanthera gigantea*) y botón de oro (*Tithonia diversifolia*) como suplementación alimenticia en el engorde de toretes Holstein friesian mestizos, en el cantón Yantzaza identificó un 19.33% de proteína. Pogo, L. (2023) al estudiar la composición bromatológica de la quiebra barriga (*Trichanthera gigantea*) en condiciones edáficas de la estación experimental “El Padmi” de la Universidad Nacional de Loja a los 60, 120 y 180 días de cosecha encontró el 24.70%, 13.60% y 15.90% de proteína respectivamente. Capacho et al. (2018) reporta un contenido de proteína de la alfalfa (*Medicago sativa*) de 21.10%.

Peso inicial

El peso inicial promedio de los cuyes que se utilizan en la presente investigación (figura 1) al ser sometidos al análisis de varianza se pudo determinar que no existieron diferencias estadísticas ($P > 0.05$) pero sí existieron diferencias numéricas entre los tratamientos, 341.88 gr (T2), 332.88 gr (T3) y 330.00 gr (T1) ± 20.15 de error estándar (EE).

Tabla 3. Comparación de medias por Tukey ($P > 0.05$), peso inicial

Tratamiento	Medias	N	E:E	
2	341.88	2	20.15	a
3	332.88	2	20.15	a
1	330.00	2	20.15	a

Ganancia de peso

Para la variable ganancia de peso (figura 2) no se observaron diferencias significativas ($P > 0.05$), pero sí se observaron diferencias numéricas 593.75 (T3), 566.00 (T2) y 547.88 (T1) ± 8.55 de error estándar (EE).

Tabla 4. Comparación de medias por Tukey ($P > 0.05$), ganancia de peso

Tratamiento	Medias	N	E:E	
3	593.75	2	8.55	a
2	566.00	2	8.55	a
1	547.88	2	8.55	a

Paucar, F. (2011) al utilizar diferentes niveles de harina de algas de agua dulce en la alimentación de cuyes y su efecto en las etapas de gestación – lactancia, crecimiento – engorde, al incluir el 10% y 12% de harina de algas obtuvo 798.00 gr y 865.85gr respectivamente.

Peso final

Los datos experimentales del peso final (figura 3) al ser ejecutados en el análisis varianza no presentaron diferencias estadísticas ($P>0,05$) pero sí existieron diferencias numéricas entre los tratamientos reportando los siguientes resultados al finalizar la investigación 926.63 gr (T3), 907.88 gr (T2) y 877.88 gr (T1) \pm 21.83 de error estándar (EE).

Tabla 5. Comparación de medias por Tukey ($P>0.05$), peso final.

Tratamiento	Medias	N	E:E	
3	926.63	2	21.83	a
2	907.88	2	21.83	a
1	877.88	2	21.83	a

Paucar, F. (2011) al estudiar diferentes niveles de harina de algas de agua dulce en la alimentación de cuyes y su efecto en las etapas de gestación – lactancia, crecimiento – engorde, no encontró diferencias significativas, pero si diferencias numéricas entre los tratamientos siendo mejor al incluir el 10% de harina de algas con un peso final promedio 1289.45 gr. Granja, S. (2021) al estudiar la caracterización nutricional de la larva de libélula (*Anisoptera*) como alternativa alimenticia el T3 con base de harina de larva de libélula alcanzó un peso final de 1610.05 gr.

Conversión alimenticia

La conversión alimenticia permite evaluar la capacidad de los animales para convertir el alimento (figura 4) en músculo o carne (figura 3), mismo que se marca como un factor de eficiencia. En este estudio, se observa que el tratamiento utilizado contribuye a mejorar la conversión de alimento (figura 5). Se encontraron diferencias significativas ($P>0.05$) entre los tratamientos 5.95 (T3), 6.29 (T2) y 6.43 (T1) \pm 0.06 de error estándar (EE).

Tabla 6. Comparación de medias por Tukey ($P>0.05$), conversión alimenticia

Tratamiento	Medias	N	E:E	
3	5.95	2	0.06	a
2	6.29	2	0.06	ab
1	6.43	2	0.06	b

En el estudio realizado por Cayambe, L. (2016) al evaluar de la harina de cabezas de camarón y su efecto en la alimentación de cuyes durante la etapa de crecimiento– engorde, el mejor resultado de engorde se presentó al utilizar el 10 % de harina de cabezas de camarón con una respuesta de 6.87, mientras que Paucar, F. (2011) al utilizar diferentes niveles de harina de algas de agua dulce en la alimentación de cuyes y su efecto en las etapas de gestación – lactancia, crecimiento – engorde, la mejor conversión al engorde reporto al utilizar el 10% de inclusión en cuyes machos con índice de conversión alimenticia de 6.02, en cambio Tapia, N. (2023) al realizar la evaluación productiva de cuyes (*Cavia porcellus*) en la etapa de crecimiento y engorde alimentados a base de maralfalfa (*Pennisetum sp.*) con diferentes niveles de harina de maní forrajero (*Arachis*

pinto) en el cantón Morona la conversión alimenticia más eficiente con un valor de 7.86 al utilizar 20% de harina de maní forrajero.

Peso a la canal y rendimiento de peso

Al realizar el peso a la canal de los tratamientos y ser sometidos al análisis estadístico no se encontraron diferencias significativas ($P > 0.05$) entre los tratamientos 596.25gr (T2), 580.25gr (T3) y 564.50gr (T1) ± 18.36 de error estándar (EE). Además, un rendimiento a la canal del 65.67%, 62.62% y 64.30% respectivamente.

Tabla 7. Comparación de medias por Tukey ($P > 0.05$), peso a la canal

Tratamiento	Medias	N	E:E	
3	596.25	2	18.36	a
2	580.25	2	18.36	a
1	564.50	2	18.36	a

Chicaiza, W. (2012) al determinar los parámetros productivos con el uso de factor de transferencia en la etapa de crecimiento- engorde en cuyes (*Cavia porcellus*) de la granja Producuy en Salcedo – Cotopaxi en el T1 (control, forraje más concentrado) obtuvo un peso a la canal de 942.14 gr con un rendimiento a la canal del 72.36%. Paucar, F. (2011) al utilizar diferentes niveles de harina de algas de agua dulce en la alimentación de cuyes y su efecto en las etapas de gestación – lactancia, crecimiento – engorde, obtuvo pesos a la canal de 800.50 gr y 805.50 gr, siendo el rendimiento a la canal de 62.51% y 64.10% respectivamente.

Conclusiones

La quiebra barriga es una fuente de proteína alternativa para la región costa y oriente del Ecuador, reportado en este estudio el 16.37% de proteína bruta, según su estado fenológico el porcentaje de proteína puede oscilar entre 11.33% y 24.70% reportado por otros autores, el uso de fuentes de proteína del sector o su implementación la para alimentación animal es muy favorable puesto que presenta un 4.73% menos de proteína en relación a la alfalfa, misma que es considerada la reina de la leguminosas a la cual el transporte eleva su costo por lo que encarece alimentar a los cuyes y otras especies de interés zootécnico. Al utilizar fuentes de proteína del sector contribuimos con los objetivos de desarrollo sostenible.

En cuanto al comportamiento productivo, la sustitución del 30% con quiebra barriga mostró los mejores resultados con ganancia de peso de 593.75 gr, peso final de 926.63 gr y conversión alimenticia de 5.95, superando al tratamiento control con un incremento de 45.87 gr en ganancia de peso, 48.75 gr en el peso final y mejorando la conversión alimenticia con la reducción de 0.48 puntos.

El mejor peso y rendimiento a la canal presentó el tratamiento 2, al sustituir el 15% con quiebra barriga reportando los siguientes resultados para las variables de estudio 596.25 gr y 65.67%, obteniendo 31.75 gr y 1.37% más con relación al tratamiento control. Se recomienda evaluar niveles superiores al 30% de sustitución con quiebra barriga.

Referencias

- Andrango Quishpe, S. J., & Sánchez Reina, C. E. (2020). Piloto de evaluación de bienestar animal en cuyes destinados al consumo humano durante la producción en granja comercial. (Bachelor's thesis, Quito: UCE).
- Angamarca Patiño, M. E. (2013). Utilización de pulpa de café biofermentada como suplemento en la alimentación de cuyes durante la etapa de crecimiento – engorde en el Sector rumizhitana, cantón Loja. (Bachelor's tesis, Loja: UNL).
- Bermeo Sacta, J. A. (2018). Evaluación de la inclusión del manano oligosacarido a dosis de 1.5 g/kg en el crecimiento y mortalidad en cuyes (*Cavia porcellus*) machos. (Bachelor's tesis, Cuenca: UPS).
- Cayambe Paguay, L. S. (2016). Evaluación de la harina de cabezas de camarón y su efecto en la alimentación de cuyes durante la etapa de crecimiento –engorde. (Bachelor's tesis, Riobamba: ESPOCH).
- Capacho A, Flórez D, Hoyos, J. (2018). Biomasa y calidad nutricional de cuatro variedades de alfalfa para introducir en Pamplona, Colombia. *Revista Ciencia y Agricultura*, 15: 61-67.
- Chicaiza Lagla, W. V. (2022). Determinación de parámetros productivos con el uso de factor de transferencia en la etapa de crecimiento- engorde en cuyes (*Cavia porcellus*) de la granja Producuy en salcedo – Cotopaxi. (Bachelor's tesis, Latacunga: UTC).
- García, Y., & García, Y. (2015). Uso de aditivos en la alimentación animal. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 49(2), 173-177. <https://www.redalyc.org/comocitar.oa?id=193039698006>
- García, Y., López, M., Bocourt, R., Rodríguez, Z., & Savón, L. (2012). Los prebióticos en la alimentación de animales monogástricos. *Cuban Journal of Agricultural Science*, 46(3), 231-236. <https://www.redalyc.org/pdf/1930/193025294001.pdf>
- Gualan Caillagua, B. F. (2015). Efecto de quiebra barriga (*Trichanthera gigantea*) y botón de oro (*Tithonia diversifolia*) como suplementación alimenticia en el engorde de toretes Holstein friesland mestizos, en el cantón Yantzaza. (Bachelor's tesis, Loja: UNL).
- Guevara, J., Carcelén, F., Bezada, Q., López, R., & Guerrero, A. (2016). Efecto de la inulina como prebiótico natural sobre los parámetros productivos de cuyes en crecimiento. *Revista Peruana de Química e Ingeniería Química*, 19(2), 61-68. <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/quim/article/view/13094/11619>
- Guevara Vásquez, J. E., Carcelén Cáceres, F. D., & García Zapata, T. D. (2021). Comportamiento productivo de cuyes (*Cavia porcellus L.*) en crecimiento suplementados con prebióticos y probióticos naturales. *Ciencia Y Tecnología Agropecuaria*, 22(3), e1920. https://doi.org/10.21930/rcta.vol22_num3_art:1920
- Granja Guerrero, S. M. (2021). Caracterización nutricional de la larva de libélula (*Anisoptera*) como alternativa alimenticia. (Master's tesis, Latacunga: UTC).

- López Lalangui, K. C. (2024). Relación entre las características de crecimiento y la composición bromatológica del Botón de Oro (*Tithonia diversifolia*) y Quiebra Barriga (*Trichanthera gigantea*) en la Estación Experimental El Padmi, Zamora Chinchipe. (Bachelor's tesis, Loja: UNL).
- López Moposita, R. J. (2016). Evaluación de tres sistemas de alimentación sobre el rendimiento productivo en cuyes de la línea inti, andina y Perú. (Bachelor's tesis, Cevallos: UTA).
- Núñez Torres, O. P, Aragadvay Yungan, R. G., Guerrero López, J. R., & Villacís Aldaz, L. A. (2016). Comportamiento productivo en cuyes (*Cavia porcellus*) utilizando contenidos ruminales. *Journal of the Selva Andina Animal Science*, 3(2), 87-97. Recuperado en 05 de agosto de 2024, de http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2311-25812016000200003&lng=es&tlng=es.
- Párraga Carranza. G. B., & Vélez Palacios, M. E. (2022). Inclusión de harina de nacedero y su efecto sobre los parámetros productivos y bienestar animal en cerdos en fase de engorde. (Bachelor's tesis, Calceta: ESPAM).
- Paucar Paucar, F. F. (2011). Utilización de diferentes niveles de harina de algas de agua dulce en la alimentación de cuyes y su efecto en las etapas de gestación 12