



Comportamiento productivo en cuyes (*Cavia cobayo*) bajo el efecto de cuatro sistemas de alimentación

Productive behavior in guinea pigs (*Cavia cobayo*) under the effect of four feeding systems

Comportamento produtivo em cobaias (*Cavia cobayo*) sob o efeito de quatro sistemas de alimentação

Rene Antonio Hinojosa Benavides
rhinojosa@unah.edu.pe
<https://orcid.org/0000-0002-0452-3162>

Adelfa Yzarra Aguilar
ayzarra@unah.edu.pe
<https://orcid.org/0000-0002-6442-6065>

Golber Rojas Yauri
grojas@unah.edu.pe
<https://orcid.org/0000-0002-7153-8698>

Universidad Nacional Autónoma de Huanta. Ayacucho, Perú

Artículo recibido el 31 de enero 2022 / Arbitrado el 6 de abril de 2022 / Publicado el 29 de abril 2022

RESUMEN

El presente estudio se desarrolló en la granja modelo del Pago de Azángaro Grande, Porvenir, Huanta, Ayacucho. Se trabajó con 40 cuyes machos de la raza Perú, de cuatro semanas de edad con un peso promedio de 0,435 Kg, utilizando forraje verde hidropónico (FVH) de cebada (*Hordeum vulgare*) como base alimenticia de cuatro sistemas de alimentación para evaluar durante 60 días su efecto sobre el comportamiento productivo: consumo de forraje (CF), conversión alimenticia (CA), peso vivo (PV), peso a la canal (PC), rendimiento a la canal (RC) y ganancia de peso (GP), aplicando cuatro tratamientos en un diseño completamente al azar. Los datos se procesaron con el análisis de varianza (ANVA), aplicando la prueba de rangos múltiples de Tukey $P \leq 0,05$ para determinar diferencias entre medias de tratamiento. El mayor CF ($P < 0,01$) fue del FVH + concentrado (42,49 g animal⁻¹ día⁻¹), seguidos de los valores 41,07, 40,05 y 36,46 para FVH + follaje de camote, FVH + residuos de molinería y FVH + alfalfa, respectivamente. La dotación de FVH + alfalfa permitió aumentar ($P < 0,01$) el PV (915,70 g); la GP (9,06 g animal⁻¹ día⁻¹) y CA más eficiente (4,24). Se concluye que al suministrar FVH + alfalfa se consigue mayor PV, PC y RC, así como también mejor CA en el engorde de *Cavia cobayo*.

Palabras clave: *Cavia cobayo*; Comportamiento productivo; Sistemas alimenticios

ABSTRACT

The present study was developed in the model farm of Pago de Azángaro Grande, Porvenir, Huanta, Ayacucho. We worked with 40 male guinea pigs of the Peru breed, four weeks old with an average weight of 0.435 kg, using hydroponic green fodder (HGF) of barley (*Hordeum vulgare*) as feed base of four feeding systems to evaluate for 60 days its effect on productive behaviour: forage intake (FI), live weight (LW), feed conversion (FC), carcass weight (CW), carcass yield (CY) and weight gain (WG), applying four treatments in a completely randomized design. Data were processed with analysis of variance (ANOVA), applying Tukey's multiple range test ($P \leq 0.05$) to determine differences between treatment means. The highest FI ($P < 0.01$) was for FVH + concentrate (42.49 g animal⁻¹ day⁻¹), followed by 41.07, 40.05 and 36.46 for FVH + sweet potato foliage, FVH + milling residues and FVH + alfalfa, respectively. The provision of FVH + alfalfa allowed an increase ($P < 0.01$) in LW (915.70 g); WG (9.06 g /animal / day) and more efficient FC (4.24). It is concluded that by supplying FVH + alfalfa, higher LW, CW and CY are achieved, as well as better FC in guinea pig fattening llamas and male alpacas from the Andes.

Key words: *Cavia cobayo*; productive behaviour; food systems

RESUMO

O presente estudo foi desenvolvido na quinta modelo de Pago de Azángaro Grande, Porvenir, Huanta, Ayacucho. Trabalhámos com 40 cobaias machos da raça Peru, com quatro semanas de idade e um peso médio de 0,435 kg, utilizando forragem verde hidropônica (FVH) de cevada (*Hordeum vulgare*) como base alimentar de quatro sistemas de alimentação para avaliar durante 60 dias o seu efeito no comportamento produtivo: ingestão de forragem (IF), peso vivo (PV), conversão alimentar (CA), peso da carcaça (PC), rendimento da carcaça (RC) e ganho de peso (GP), aplicando quatro tratamentos num desenho completamente aleatório. Os dados foram processados com análise de variância (ANDEVA), aplicando o teste de gama múltipla de Tukey ($P \leq 0,05$) para determinar as diferenças entre os meios de tratamento. O IF mais elevado ($P < 0,01$) foi para FVH + concentrado (42,49 g animal⁻¹ dia⁻¹), seguido de 41,07, 40,05 e 36,46 para FVH + folhagem de batata-doce, FVH + resíduos de moagem e FVH + alfalfa, respectivamente. A provisão de FVH + alfalfa permitiu um aumento ($P < 0,01$) em PV (915,70 g); GP (9,06 g animal⁻¹ dia⁻¹) e CA (4,24) mais eficiente. Conclui-se que através do fornecimento de FVH + alfafa, são conseguidas maiores PV, PC e RC, bem como melhores CA na engorda de cobaias.

Palavras-chave: *Cavia cobayo*; Comportamento produtivo; Sistemas alimentares

INTRODUCCIÓN

La crianza de animales menores se manifiesta como una actividad pecuaria de gran importancia en el ritmo de vida de las familias ubicadas en las áreas alto andinas, donde los semovientes juegan un papel crucial en todas sus actividades agropecuarias, siendo también parte de una cosmovisión andina (1); destacando entre dichos animales el cuy (*Cavia cobayo*) que es un roedor que se asemeja más al modelo humano, en comparación con otros roedores, debido a su metabolismo para la vitamina C, así como también por su respuesta inmunológica (2), siendo “el Perú el mayor productor de carne de cuy” (3); y es que dicha carne es considerada como una de las mejores fuentes proteicas para la seguridad alimentaria, por lo que “el consumo nacional de carne de cuy asciende a 400 gramos per cápita” (4).

La alimentación del cuy está basada principalmente en los forrajes, que dicho sea de paso poseen la habilidad de poder ser acompañado o alternado con diversas pasturas, en una suerte de integración de sistemas de cultivos y ganadería (5); motivo por el cual Núñez y Guerrero (6) proponen la producción de FVH como alternativa alimenticia de animales domésticos, afirmando que tiene una gran efectividad en tiempos de escasez de forrajes por lo que esta idea de nutrición es a corto plazo, de tal manera que es utilizada en la etapa de germinación además de ser un alimento de calidad que garantiza un sustento saludable y libre de químicos; mientras que González et al. (7) aseveran que, para realizar

una dieta en cuyes es recomendable agregar hasta un 40% de FVH en su alimentación, ya que esta mezcla ayuda a la mejor asimilación de los nutrientes requeridos en la fase de desarrollo y engorde.

Un factor que incide directamente en el comportamiento productivo del cuy es la altura sobre el nivel del mar (8), aunque un sistema alimenticio adecuado ejerce influencia directa en su capacidad productiva (9), que puede incluir desde el suministro de forraje, concentrados o una combinación de ambos (10). No obstante que la mayor producción de cuyes en el Perú se desarrolla en la región andina, donde la alimentación se basa primordialmente en forraje verde, pero es un sistema tradicional que presenta indicadores reproductivos y productivos pobres, debido a que este sistema de alimentación no cubre satisfactoriamente las exigencias nutritivas del animal en mención (11). Se han realizado pocos estudios para evaluar el efecto del follaje de camote y/o residuos de molinería sobre el comportamiento productivo de los cuyes, en comparación con una alimentación basada en concentrados.

En virtud de lo mencionado líneas arriba, el presente trabajo de investigación tuvo como objetivo general el evaluar el efecto de cuatro sistemas de alimentación sobre el comportamiento productivo de *Cavia cobayo* durante la fase de engorde, en condiciones de Huanta, Ayacucho, toda vez que la alimentación influye de manera determinante en la expresión del comportamiento productivo animal, ya que ciertamente el

empleo de bloques nutricionales es una eficiente alternativa, siempre en cuando sean elaborados en base a insumos nativos que se producen en la misma zona de intervención, abaratando los costos de producción.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se desarrolló en el Pago de Azángaro Grande, situado entre las coordenadas 12°56'41.2" de latitud Sur 74°17'07.7" de longitud oeste, departamento de Ayacucho, provincia y distrito de Huanta, a una altura de 2,627 m s.n.m., temperatura máxima promedio anual de 21,33 °C, temperatura mínima promedio anual de 10,33 °C, precipitación anual de 31,325 mm año⁻¹ y con un nivel de humedad y sensación de bochorno constante en 0 % durante el año. Se utilizaron 40 cuyes machos de la raza Perú, de cuatro semanas de edad con un PV promedio de 0,435 Kg, los que fueron seleccionados, pesados, identificados y evaluados en base a su estado sanitario. Los semovientes se distribuyeron en forma aleatoria en cuatro tratamientos con 10 unidades experimentales cada uno, donde la subdivisión se realizó con tablas rústicas, ubicados en pozas levantadas de adobe con áreas de 0,9 m ancho x 1,4 m de largo x 0,35 m de alto, con comederos y bebederos de arcilla, todo ello dentro de una adecuada desinfección.

Los factores en estudio durante la fase de engorde fueron: FVH + concentrado; FVH + follaje de camote; FVH + residuos de molinería y FVH + alfalfa. Las variables evaluadas fueron: Consumo de forraje (CF), Conversión

alimenticia (CA), Peso vivo (PV), Peso a la canal (PC), Rendimiento a la canal (RC) y Ganancia de peso (GP). Los alimentos fueron pesados y proporcionados *ad libitum*, donde el concentrado se formuló siguiendo lo indicado en los requerimientos nutricionales de inicio y acabado estipulados en la norma de la National Research Council (12), mientras que la alfalfa y el follaje de camote fueron ofrecidos como tal sin previa evaluación bromatológica, aunque sin descuidar la manipulación de manera higiénica. Los alimentos residuales fueron separados de las heces mediante un tamiz de malla ganadera, para luego ser pesados diariamente en una balanza digital electrónica marca Vega.

El CF se evaluó semanalmente mediante la prueba de oferta-consumo-rechazo (determinado por la diferencia del alimento aportado en el día y el desperdicio registrado al día siguiente). El PV y la GP fueron evaluados también semanalmente, utilizando la misma balanza digital, con capacidad máxima de 10 000 g y una precisión de $\pm 0,5$ g. Se cuantificó la GP acumulada para la semana, de tal manera que la GP media diaria se expresó en gramos animal⁻¹ día⁻¹, a partir de las diferencias de PV inicial y final. La CA se determinó calculando la relación entre el CF y la GP durante la ejecución. Para determinar el RC se sacrificó el 50 % de los cuyes al término del experimento, considerándose el PC caliente con respecto al PV del cuy al momento del sacrificio, que incluía vísceras (corazón, hígado y riñón), cabeza y patas.

Para el análisis estadístico, los datos se procesaron con el ANVA aplicando el test de rangos múltiples de Tukey ($P \leq 0,05$) mediante el paquete estadístico IBM SSPS, versión 10.0.1 para Windows, a fin de determinar diferencias entre medias de tratamiento.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 1 se puede observar que el mayor CF ($P < 0,05$) corresponde al FVH + concentrado ($42,49 \text{ g animal}^{-1} \text{ día}^{-1}$), mientras que no se registran diferencias estadísticas significativas ($P > 0,05$) entre los tratamientos a base de FVH + concentrado, FVH + follaje de camote, FVH + residuos de molinería; de tal manera que, el mejor PV fue registrado por el FVH + alfalfa, aunque no hubo diferencia estadística significativa con los tratamientos a base de FVH+ follaje de camote y FVH + residuos de molinería; mientras que la CA fue más eficiente con el tratamiento a base

de FVH + alfalfa, estableciéndose diferencias estadísticas significativas ($P < 0,05$) en relación a los tratamientos FVH + concentrado, FVH + follaje de camote, FVH + residuos de molinería.

El mayor PC que fue de $639,83 \text{ g}$, así como también el mayor RC que fue de $69,87\%$ ($P < 0,01$) se obtuvieron con el tratamiento de FVH + alfalfa; mientras que el menor RC se dio con el tratamiento a base de FVH + residuos de molinería ($64,08\%$); no obstante, se puede identificar que no se registran diferencias estadísticas significativas ($P > 0,05$) entre los tratamientos a base de FVH + concentrado, FVH + follaje de camote y FVH + residuos de molinería; y en cuanto a GP se reconoció diferencias estadísticas significativas ($P < 0,01$), registrando el mayor valor con el tratamiento estructurado con FVH + alfalfa ($9,06 \text{ g animal}^{-1} \text{ día}^{-1}$) y el menor valor con el tratamiento estructurado con FVH + residuos de molinería ($6,20 \text{ g animal}^{-1} \text{ día}^{-1}$).

Tabla 1. Comportamiento productivo evaluado con cuatro sistemas de alimentación en *Cavia cobayo* durante la fase de engorde en el pago de Azángaro Grande-Huanta.

Sistemas de alimentación	CF (g)	PV (g)	CA	PC (g)	RC (%)	GP (g)
FVH + concentrado	42,49 a	743,38bc	6,66 a	473,25 bc	64,27 bc	6,82 bc
FVH + follaje de camote	41,07 ab	814,60ab	6,79 a	529,50 b	65,01 bc	6,34 bc
FVH + residuos de molinería	40,05 ab	812,13ab	6,80 a	521,00 bc	64,08 bc	6,20 c
FVH + alfalfa	36,46 bc	915,70a	4,24 b	639,83 a	69,87 a	9,06 a

* Según Tukey, en promedios con letras iguales no hay diferencias estadísticas

LEYENDA:

CF= consumo de forraje
 PV= peso vivo
 CA= conversión alimenticia
 PC= peso a la canal
 RC= rendimiento a la canal
 GP= ganancia de peso

Discusión

El mayor CF ($P < 0,01$) en base a materia seca (MS) corresponde al tratamiento FVH + concentrado ($42,49 \text{ g animal}^{-1} \text{ día}^{-1}$); y los valores conseguidos suministrando FVH + follaje de camote, FVH + residuos de molinería y FVH + alfalfa arrojaron un CF de 41,07, 40,05 y 36,46 g MS /animal / día, respectivamente, siendo estos resultados menores a los manifestados por Garnique (13), quien al alimentar con forraje (chala) y concentrado a cuyes de la raza Perú, destetados a los 14 días de edad, obtuvo un CF de 77,76 g MS/ animal /día; y a los de Montero et al. (14), quienes al investigar el efecto del botón de oro (*Tithonia diversifolia*) en la alimentación de cuyes con los tratamientos 50% de concentrado + 50% de botón de oro y 75% de concentrado + 25% botón de oro, obtuvieron un consumo de forraje de 51,8 y 77,47 g MS /animal / día, respectivamente, pero superior a lo reportado por Carbajal y Vivas (15), quienes al evaluar el reemplazo parcial del forraje telembí (*Axonopus sp*) por Saccharina rústica en la alimentación de *Cavia cobayo* utilizando tres niveles de reemplazo de forraje en 20, 40 y 60% de Saccharina rústica, obtuvieron consumos de 26,44, 21,67 y 15,77g MS $\text{animal}^{-1} \text{ día}^{-1}$, respectivamente. Se debe tener en cuenta que el consumo de forraje que se produce en las diferentes etapas fisiológicas de los animales, depende del grado de palatabilidad de dicho forraje para el animal, así como también de su composición nutritiva.

Se registró una CA de 6,66; 6,79 y 6,80 para FVH + concentrado, FVH + follaje de camote y

FVH + residuos de molinería, respectivamente, pero la mejor CA corresponde al tratamiento de FVH + alfalfa con 4,24, constituyéndose en un resultado más eficiente que los reportados por Collado (16), quien al evaluar tres sistemas alimenticios sobre el rendimiento productivo de cuyes de la raza Perú, mediante la aplicación de tres tratamientos: alfalfa + alimento balanceado, alimento balanceado y alfalfa, obtuvo como resultados de CA 9, 5 y 8 respectivamente, teniendo al alimento concentrado como su mejor alternativa alimenticia, aun así se constituye en un mejor resultado frente a los publicados por Sarria y Cayetano (17) quienes al aplicar dos sistemas de alimentación: integral (dietas peletizadas) y mixto (dietas peletizadas + chala) en la etapa de crecimiento-engorde, para evaluar los principales parámetros técnicos de cuatro genotipos de cuyes mejorados, obtuvieron como resultados una CA de 6,16 para el sistema mixto y 5,34 para el sistema integral.

Cabe mencionar que los resultados publicados por Sarria y Cayetano (17) resultan ser menos eficientes que los publicados por López (18) quien al evaluar tres sistemas de alimentación: S1=Forraje, S2=Forraje + alimento comercial y S3=Alimento comercial, sobre el rendimiento productivo en cuyes de la línea Inti (L1), Andina (L2) y Perú (L3), encontró una CA de 3,4 para S1, 3,7 para S2 y 3,4 para S3. Por otra parte, Mejía (19) al evaluar el efecto de la arcilla "Chacko" en la CA de cuyes (*Cavia cobayo*), utilizando los tratamientos: T3=Alimento balanceado + 0,75% de arcilla; T2=Alimento balanceado + 0,50% de arcilla;

T1=Alimento balanceado + 0,25% de arcilla y T0=Alimento balanceado, determinó una CA de 5,20 para T3; 5,01 para T2; 5,60 para T1 y 4,83 para T0.

El mayor PC corresponde al tratamiento con FVH + alfalfa (639,83 g) superior a lo informado por Quiñonez (20), quien al evaluar el comportamiento productivo en cuyes sexados, alimentados con niveles de inclusión de morera en la dieta (0; 10; 20 y 30 %) determinó un PC de 481,0 g. El óptimo RC ($P < 0,01$) registrado por el tratamiento a base de FVH + alfalfa (69,87%) refleja el comportamiento mayoritario de los cuyes, manifestándose la relación positiva entre el PV y la GP, de tal manera que la particularidad genética, la CA y el manejo integral que involucra a los cuyes nos darán como resultado un óptimo RC. Los valores de 65,01% para FVH + follaje de camote; de 64,27% para FVH + concentrado y 64,08% para FVH + residuos de molinería, son semejantes a los reportados por López (18), quien al evaluar tres sistemas de alimentación: S1=Forraje, S2=Forraje + alimento comercial y S3=Alimento comercial, sobre el rendimiento productivo en cuyes de la línea Inti, Andina y Perú, obtuvo rendimientos del 66,0%; 64,9% y 67,6% para S1, S2 y S3, respectivamente; de igual modo, el rendimiento a la canal de 69,87%, obtenido con el tratamiento a base de FVH + alfalfa, se encuentra cercano a lo reportado por Quiñonez (20), quien determinó 71,61 %.

Los valores de RC obtenidos con FVH + alfalfa se encuentran por debajo de los señalados por Andrade et al. (21), quienes,

al estimar los parámetros productivos de cuyes a la alimentación con gramíneas tropicales adaptadas a la región Amazónica, registraron rendimientos del 71,740; 70,360; 70,500 y 71,03068,01% para los tratamientos *Pennisetum sp*, *Axonopus scoparius*, *Echinochloa polystachya* y *Axonopus micay*, respectivamente. Los resultados publicados en la presente investigación para el tratamiento a base de FVH + alfalfa (69,87%) superan a los vertidos por Toalombo (22), quien al evaluar el efecto de dos pastos del trópico húmedo *Pennisetum sp*. (T1); *Pennisetum purpureum* (T2) y un forraje *Tithonia diversifolia* (T3), en la alimentación de *Cavia cobayo* en la fase de crecimiento-engorde, obtuvo 60,28%; 60,24% y 58,07% para *Pennisetum sp*, *P. purpureum* y *T. diversifolia*, respectivamente.

El mayor valor obtenido para GP fue de 9,06 g animal⁻¹ día⁻¹ utilizando FVH + alfalfa, muy superior a lo reportado por Collado (16) quien obtuvo en cuyes de la Raza Perú su mayor GP de 7,06 g animal⁻¹ día⁻¹ aplicando una alimentación mixta (T1) a base de Forraje + Balanceado, continuando con la alimentación a base de concentrado (T2) para conseguir una GP de 5,50 g animal⁻¹ día⁻¹ y el tratamiento con sistema de alimentación con alfalfa (T3) (testigo) con una GP de 4,14 g /animal / día; ciertamente inferior a los encontrados por Huaman et al. (23), quienes al utilizar tres sistemas de alimentación en condiciones de la sierra de Apurímac, para determinar el comportamiento productivo en cuyes (*Cavia porcellus*) machos de la raza Perú, encontraron una GP de 12,39, 9,02 y

12,47 g/d, para T1 = alfalfa (*Medicago sativa*), T2 = balanceado + agua, y T3 = balanceado + alfalfa, respectivamente ($p < 0,05$). Estos valores de ganancia media diaria logrados con FVH + alfalfa son similares a los señalados por Mamani (24) quien obtuvo GP de $9,52 \pm 1,99$ g (T2: 200 g FVH + 30 g concentrado unidad⁻¹ día⁻¹) y 8,48 g (T1: 100 g FVH + 40 g concentrado unidad⁻¹ día⁻¹), en 45 días de engorde de cuyes suplementadas con alimento balanceado y cultivos hidropónicos, no mostrando diferencias estadísticas significativas.

CONCLUSIÓN

En el engorde de cuyes de El pago Azangaro Grande, Huanta, Ayacucho, el mayor CF se obtiene al suministrar FVH + concentrado, mientras que el mayor PV, GP, PC, RC y mejor CA se obtiene al suministrar FVH + alfalfa.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Castañeda R, Albán J, Gutiérrez H, Cochachin E, La Torre M. (2014). Plantas silvestres empleadas como alimento para animales en Pisha, Ancash. *Ecol Apl.* 2014;13: 153-168.
2. Fox J, Anderson L, Otto G, Pritchett- Corning K, Whary M. *Laboratory animal medicine*. China: 3rd ed. Elsevier; 2015.
3. MINAGRI. Potencial del mercado internacional de la carne del cuy, Lima: Ministerio de Agricultura del Perú; 2015.
4. Sánchez D, Barba L, Morales A, Palmay J. Conejillo de Indias para la producción de carne: una revisión sistemática de los factores que afectan la producción, la canal y la calidad de la carne. *Ciencia de la carne*. 2018; 143: 165-176.
5. Guimarães W, Aparecida de Pinho K, Soares P, Castro R, Alves D, Tavares L. Silage quality of corn and sorghum added with forage peanuts. *Rev Caatinga*. 2016; 29: 465-472.
6. Núñez O, Guerrero J. Forrajes hidropónicos: una alternativa para la alimentación de animales domésticos. *Revista de Ciencia Animal Selva Andina*. 2021; 8(1):44-52.
7. González E, Jumbo J, Jumbo D. Evaluación de diferentes niveles de forraje hidropónico de maíz (*Zea mays*) como sustituto del forraje habitual en el crecimiento y engorde de cobayos (*Cavia porcellus*) en la provincia de Loja. *Revista del Colegio de Médicos Veterinarios del Estado Lara*. 2019; 9(17): 1-10.
8. Romero W. Efecto de zonas geográficas y de alimentación sobre los parámetros productivos de cobayos de las líneas mejoradas de la costa y sierra [Tesis de Magister]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2014.
9. Meza G, Cabrera R, Morán J, Meza F, Cabrera C, Meza C, Ortiz J. Mejora de engorde de cuyes (*Cavia porcellus* L.) a base de gramíneas y forrajeras arbustivas tropicales en la zona de Quevedo, Ecuador. *IDESIA*. 2014; 32(3): 75-80.
10. Huamaní G, Zea O, Gutiérrez G, Vílchez C. Efecto de Tres Sistemas de Alimentación sobre el Comportamiento Productivo y Perfil de Ácidos Grasos de Carcasa de Cuyes (*Cavia porcellus*). *RIVEP*. 2016; 27(3): 486-494.
11. Reynaga M, Vergara V, Chauca L, Muscari J, Higaonna R. Sistemas de alimentación mixta e integral en la etapa de crecimiento de cuyes (*Cavia porcellus*) de las razas Perú, Andina e Inti. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*. 2020; 31(3): e18173.
12. [NRC] National Research Council. 1995. Nutrient requirements of the guinea pig. In: Nutrient requirements of laboratory animals. 4th Revised Ed. Washington DC, USA: National Academy Press. p 103-124.
13. Garnique, W. (2019). Efecto del complejo B sobre el comportamiento productivo en cuyes destetados (*Cavia cobayo*) de la raza Perú [Tesis de pregrado]. Lambayeque: Universidad Nacional "Pedro Ruiz Gallo"; 2019. <https://n9.cl/u7keac>

- 14.** Montero J, Macas K, González K, Mendoza C. Evaluación del botón de oro (*Tithonia diversifolia*) en la alimentación de cuyes. IDESA. 2019; 37 (4): 5-9.
- 15.** Carbajal J, Vivas N. Evaluación del reemplazo parcial del forraje *Axonopus sp* por *Saccharina rustica* en la alimentación del cuy (*Cavia porcellus*). Revista Cubana de Ciencia Agrícola. 2008; 42 (3): 275-277.
- 16.** Collado K. Ganancia de peso en cuyes machos (*Cavia cobayo*), post-destete de la raza Perú, con tres tipos de alimento – balanceado – mixta testigo (alfalfa) en Abancay. [Tesis de pregrado]. Apurímac: Universidad Tecnológica de los Andes; 2016. <https://acortar.link/dpjXDK>
- 17.** Sarria J, Cantaro J, Cayetano J. Crecimiento de cuatro genotipos de cuyes (*Cavia cobayo*) bajo dos sistemas de alimentación. Ciencia y Tecnología Agropecuaria. 2020; 21(3): e1437.
- 18.** López B. Evaluación de tres sistemas de alimentación sobre el rendimiento productivo en cuyes de la línea inti, andina y Perú. [Tesis de pregrado]. Ampato: Universidad Técnica de Ampato; 2016. <https://acortar.link/4lighl>
- 19.** Mejía, J. Efecto de la arcilla “Chacko” en la ganancia de peso vivo, conversión alimenticia y rendimiento de carcasa de cuyes (*Cavia porcellus*) Recría II, Tamburco, Abancay, Apurímac. [Tesis de pregrado]. Apurímac: Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac; 2019. <https://n9.cl/blkqr>
- 20.** Quiñonez C. Niveles de inclusión de morera (*Morus alba*) en el engorde de cuyes sexados (*Cavia porcellus* Linnaeus). [Tesis de pregrado]. Los Ríos: Universidad Técnica Estatal de Quevedo; 2020. <https://n9.cl/73qm0>
- 21.** Andrade V, Fuentes I, Vargas J, Lima R, Jácome A. Feeding Guinea Pigs growing-fattening grass-based tropical adapted to the Amazon región. REDVET Rev. Electrón. Vet. 2016; 17(1): 1-7.
- 22.** Toalombo P. *Cavia porcellus* Production Fed With Tropical Humid Pastures and Forage From Ecuador Under Pyramidal Breeding System. *Ecuadorian Journal of S.T.E.A.M.* 2021; 1(1): 355-373.
- 23.** Huaman D, Huayhua J, Acosta E, Palomino W. Comportamiento productivo en cuyes (*Cavia porcellus*) machos raza Perú bajo el efecto de tres sistemas de alimentación, criados en condiciones de valles interandinos del Perú. *Agroind. sci.* 2021;1(2): 179-183.
- 24.** Mamani L. Determinación de la ganancia de peso vivo y merito económico en el engorde de cuyes (*Cavia porcellus* l.) suplementando con forraje hidropónico (*Hordeum Vulgare*) [Tesis de pregrado]. Puno: Universidad Nacional del Altiplano; 2019. <https://n9.cl/9in6l>

Conflicto de Interes. Los autores declaran la inexistencia de un posible conflicto de intereses para la publicación del presente artículo científico.