

Impacto de tres regímenes alimenticios sobre eficiencia alimenticia y desempeño productivo de cuyes

Impact of three feeding regimes on feed efficiency and productive performance of guinea pigs

Impacto de três regimes alimentares na eficiência alimentar e no desempenho produtivo de porquinhos-da-índia

ARTÍCULO ORIGINAL



Escanea en tu dispositivo móvil
o revisa este artículo en:
<https://doi.org/10.33996/revistaalfa.v10i28.457>

Katherine Gloria Delgado Rojas¹
1712810205@unah.edu.pe

Adelfa Yzarra Aguilar¹
ayzarra@unah.edu.pe

Rene Antonio Hinojosa Benavides¹
rhinojosa@unah.edu.pe

Felipe Escobar Ramírez²
felipe.escobar@unsch.edu.pe

Manuel Castrejón Valdez³
castrejón_17@hotmail.com

¹Universidad Nacional Autónoma de Huanta. Ayacucho, Perú

²Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga. Ayacucho, Perú

³Universidad Nacional de Huancavelica. Huancavelica, Perú

Artículo recibido: 7 de noviembre 2025 / Arbitrado: 22 de diciembre 2025 / Publicado: 7 de enero 2026

RESUMEN

El estudio aborda la problemática de la seguridad alimentaria en Ayacucho, validando el forraje verde hidropónico, y ofreciendo una solución técnica a la estacionalidad de los pastos naturales, permitiendo que la producción de cuyes continúe durante épocas de sequía. El objetivo fue evaluar el efecto de tres sistemas de alimentación sobre la eficiencia alimenticia y desempeño productivo de cuyes (*Cavia porcellus*) en etapa de cría. Se trabajó con 84 cuyes distribuidos equitativamente en machos y hembras, bajo el diseño completamente al azar con arreglo factorial 3×2 (sistema de alimentación $\times$ sexo), con los que se comparó el forraje verde hidropónico de maíz, la alfalfa fresca y el alimento balanceado comercial, para evaluar indicadores de eficiencia alimenticia (consumo de materia seca e índice de conversión alimenticia) y desempeño productivo (peso final y ganancia media diaria), datos que fueron analizados mediante el análisis de varianza. Se resalta entre los resultados que, para eficiencia alimenticia, con T1 se consiguió la mejor eficiencia de $3,47 \pm 0,32$ y $4,08 \pm 0,34$, para macho y hembra respectivamente; para desempeño productivo, con T1 se consiguió el mayor peso final de $1079,0 \pm 30,0$ y $963,0 \pm 27,0$, para macho y hembra respectivamente; mientras que con T3 se consiguió la mayor ganancia media diaria de $9,49 \pm 0,51$ y $8,05 \pm 0,56$, para macho y hembra, respectivamente. Se concluye que el forraje verde hidropónico de maíz constituye una eficiente alternativa alimenticia, para la cría de cuyes, en contextos de estiaje.

Palabras clave: *Cavia porcellus*; Producción animal; Eficiencia alimenticia; Desempeño productivo; Pienso

ABSTRACT

The study addresses the issue of food security in Ayacucho, validating hydroponic green fodder and offering a technical solution to the seasonality of natural pastures, allowing guinea pig production to continue during periods of drought. The objective was to evaluate the effect of three feeding systems on the feed efficiency and productive performance of guinea pigs (*Cavia porcellus*) in the rearing stage. The study involved 84 guinea pigs, evenly distributed between males and females, under a completely randomized design with a 3×2 factorial arrangement (feeding system $\times$ sex), in which hydroponic green corn forage, fresh alfalfa, and commercial balanced feed were compared to evaluate indicators of feed efficiency (total dry matter intake and feed conversion ratio) and productive performance (final weight and average daily gain). The data were analyzed using analysis of variance. The results highlight that, for feed efficiency, T1 achieved the best efficiency of 3.47 ± 0.32 and 4.08 ± 0.34 for males and females, respectively; for productive performance, T1 achieved the highest final weight of 1079.0 ± 30.0 and 963.0 ± 27.0 for males and females, respectively; while T3 achieved the highest average daily gain of 9.49 ± 0.51 and 8.05 ± 0.56 for males and females, respectively. It is concluded that hydroponic green corn forage is an efficient food alternative for raising guinea pigs during periods of low water flow.

Key words: Animal production; Feed efficiency; Productive performance; Feed

RESUMO

O estudo aborda a problemática da segurança alimentar em Ayacucho, validando a forragem verde hidropônica e oferecendo uma solução técnica para a sazonalidade das pastagens naturais, permitindo que a produção de porquinhos-da-índia continue durante os períodos de seca. O objetivo foi avaliar o efeito de três sistemas de alimentação sobre a eficiência alimentar e o desempenho produtivo de coelhos (*Cavia porcellus*) em fase de criação. Trabalhou-se com 84 coelhos distribuídos equitativamente entre machos e fêmeas, sob um desenho completamente aleatório com arranjo fatorial 3×2 (sistema de alimentação $\times$ sexo), com os quais se comparou a forragem verde hidropônica de milho (T1), a alfafa fresca (T2) e a ração comercial balanceada (T3), para avaliar indicadores de eficiência alimentar (consumo total de matéria seca e índice de conversão alimentar) e desempenho produtivo (peso final e ganho médio diário), dados que foram analisados por meio da análise de variância. Destaca-se entre os resultados que, para a eficiência alimentar, com T1 obteve-se a melhor eficiência de $3,47 \pm 0,32$ e $4,08 \pm 0,34$, para machos e fêmeas, respectivamente; para o desempenho produtivo, com T1 obteve-se o maior peso final de $1079,0 \pm 30,0$ e $963,0 \pm 27,0$, para machos e fêmeas, respectivamente; enquanto que com T3 obteve-se o maior ganho médio diário de $9,49 \pm 0,51$ e $8,05 \pm 0,56$, para machos e fêmeas, respectivamente. Conclui-se que a forragem verde hidropônica de milho constitui uma alternativa alimentar eficiente para a criação de porquinhos-da-índia em contextos de estiaje.

Palavras-chave: Produção animal; Eficiência alimentar; Desempenho produtivo; Ração animal

INTRODUCCIÓN

La crianza de cuyes (*Cavia porcellus*) ha transitado de ser una actividad de subsistencia a una de las cadenas productivas más dinámicas en los andes sudamericanos, puesto que, no solo representa una fuente de proteína de alto valor biológico para las poblaciones rurales, sino que también constituye un eje de desarrollo económico local, aunque la sostenibilidad de esta actividad depende mucho de la disponibilidad estacional de forrajes, sobre todo en regiones donde el cambio climático agobiante ha intensificado los periodos de estiaje, limitando el acceso a pasturas naturales y elevando los costos de producción, lo que conlleva a buscar alternativas nutricionales sin comprometer el desempeño biológico del animal (1, 2); ante esta situación, el Forraje Verde Hidropónico (FVH) de maíz emerge como una alternativa tecnológica prometedora, ya que permite obtener biomasa vegetal de alta palatabilidad y digestibilidad en periodos cortos, independientemente de la calidad del suelo o las lluvias, de tal manera que, una oferta más homogénea de nutrientes disponibles, también favorece el crecimiento rápido en monogástricos herbívoros (3, 4).

Existe aún debate sobre si el FVH por sí solo puede satisfacer los requerimientos proteicos o si debe integrarse en sistemas mixtos, ya que la interacción entre el sistema de alimentación y factores intrínsecos como el sexo del animal

es determinante para optimizar el Índice de Conversión Alimenticia (5), lo que se traduce en una mayor digestibilidad y una absorción más eficiente de nutrientes (6); asimismo, el balanceado está formulado para cubrir requerimientos específicos de energía y proteína, minimizando pérdidas asociadas al exceso de fibra o a la variabilidad del forraje (7).

El problema central radica en la baja eficiencia alimenticia observada durante la etapa de recría, fase donde el cuy alcanza su mayor potencial de crecimiento lineal, donde tradicionalmente, la alfalfa (*Medicago sativa*) ha sido el pilar de la dieta; sin embargo, su producción requiere altas demandas hídricas, recurso cada vez más escaso en las zonas altoandinas; aunado a ello, la composición de la alfalfa incluye niveles considerables de fibra detergente neutro y fibra detergente ácido, que requieren más tiempo de masticación y procesamiento y reducen la digestibilidad global (8); ante ello, todo excedente forrajero de la estación de lluvias debiera ser conservado a través de técnicas establecidas para ser utilizados en época de escasez (9). Por otro lado, el uso exclusivo de alimentos balanceados comerciales, aunque garantiza un crecimiento rápido, suele ser económicamente inviable para el pequeño productor (10); en este contexto, el presente estudio plantea el objetivo de evaluar el efecto de tres sistemas de alimentación (FVH de maíz, alfalfa

fresca y alimento balanceado comercial) sobre la eficiencia alimenticia y el desempeño productivo de cuyes en etapa de recría, bajo condiciones de Ayacucho, Perú.

La importancia de este trabajo reside en su capacidad para validar soluciones tecnológicas adaptativas ante la inseguridad alimentaria, toda vez que, al comparar sistemas convencionales con alternativas hidropónicas, se genera evidencia científica para orientar las decisiones de los criadores de cuyes. La justificación técnica se basa en la necesidad de optimizar el aprovechamiento de nutrientes en el cuy, buscando reducir el ICA y maximizar el rendimiento de carcasa, parámetros que definen la rentabilidad del galpón, y socialmente, el estudio contribuye a la resiliencia de las comunidades rurales, con un modelo de alimentación independiente del régimen de lluvias; mientras que, desde una perspectiva económica, el uso 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, reduciendo los costos de producción (11).

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en la región Ayacucho, Perú, a una altitud de 2 746 m s.n.m., zona agroecológica altoandina, utilizando 84 cuyes destetados a los 15 días, con peso promedio inicial de 360 ± 25 g, distribuidos equitativamente

en tres tratamientos: FVH de maíz (T1), alfalfa fresca (T2) y alimento balanceado (T3), durante 91 días, del 25 de enero al 24 de abril de 2024, bajo un diseño completamente al azar con arreglo factorial 3×2 , para evaluar el efecto del sistema de alimentación (A), del sexo (B) y su interacción ($A \times B$) sobre las variables respuesta, donde el factor A correspondió al sistema de alimentación con tres niveles: FVH de maíz (T1), alfalfa verde (T2) y alimento balanceado comercial (T3) y el factor B fue el sexo con dos niveles: machos y hembras, midiendo variables de eficiencia alimenticia (Consumo de materia seca, índice de conversión alimenticia) y desempeño productivo (peso final y ganancia media diaria) mediante el análisis de varianza factorial de dos vías (12), para comparar tratamientos de forma objetiva (13) (14); dentro de un estudio de tipo: experimental en donde se manipuló deliberadamente el factor dieta (T1: FVH maíz, T2: alfalfa, T3: balanceado) y se registraron respuestas bajo manejo uniforme (Montgomery, 2019) con la siguiente fórmula:

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + S_j + (T \times S)_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

Donde:

- T_i corresponde al tratamiento ($i = 1, 2, 3$)
- S_j al sexo ($j = 1, 2$) y
- ε_{ijk} al error aleatorio. Cuando existió efecto significativo ($\alpha = 0.05$), se aplicó comparación de medias de Tukey (15).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Evaluación del desempeño productivo

La Tabla 1, resume las medias y desviaciones estándar de PF y GMD según tratamiento y sexo; y la Tabla 2 muestra la superioridad de los machos respecto a las hembras dentro de cada tratamiento.

Tabla 1. Peso final (PF, g) y ganancia media diaria (GMD, g/día) de cuyes en recría, estratificados por tratamiento y sexo.

Tratamiento	PF (g)			GMD (g/ día)		
	Macho	Hembra	Total	Macho	Hembra	Total
T1 (FVH)	1079,0 ± 30,0	963,0 ± 27,0	1021,0 ± 65,4	8,48 ± 0,37	7,13 ± 0,31	7,80 ± 0,77
T2 (Alfalfa)	890,0 ± 57,0	795,0 ± 52,0	842,5 ± 72,1	6,28 ± 0,68	5,17 ± 0,70	5,73 ± 0,88
T3 (Balanceado)	1166,0 ± 35,0	1042,0 ± 42,0	1104,0 ± 73,7	9,49 ± 0,51	8,05 ± 0,56	8,77 ± 0,90

Nota: Valores expresados como Media ± Desviación Estándar.

Tabla 2. Resumen del ANOVA factorial (3 × 2) para PF (día 86) y GMD.

Fuente	PF (86)				GMD			
	gl	F	p	Sig.	gl	F	p	Sig.
Tratamiento	2	283,82	< 0,001	***	2	232,61	< 0,001	***
Sexo	1	148,66	< 0,001	***	1	121,83	< 0,001	***
Tratamiento x sexo	2	0,89	< 0,414	ns	2	0,73	< 0,485	ns
Error	78				78			***

Nota: *** $p < 0,001$; ns = no significativo ($p > 0,05$); $\alpha = 0,05$.

La Tabla 3, muestra la diferencia de los promedios totales de PF y GMD de T1 y T3 respecto al tratamiento T2 de los machos respecto a las hembras dentro de cada tratamiento; y la Tabla 4 el Peso final al día 86 por grupo según tratamiento y sexo.

Tabla 3. Diferencia absoluta (Δ) y relativa (Δ %) de los promedios totales de PF y GMD de T1 y T3 respecto al tratamiento T2 (Alfalfa, referencia).

Indicador	T2 (Ref.)	T1 (FVH)		T3 (Balanceado)	
	Media	Media	Δ (%)	Media	Δ (%)
PF (g)	842,5	1021,0	+178,5 (+21,2)	1104,0	+261,5 (+31,0)
GMD (g/día)	5,73	7,80	+2,08 (+36,2)	8,77	+3,04 (+53,1)

Nota: Δ (%) calculado respecto a T2.

Tabla 4. Peso final al día 86 por grupo según tratamiento y sexo.

Tratamiento	Sexo	Peso final (g)	n	Tukey
T1: FVH	Macho	1079, 0 ± 30, 0	14	b
	Hembra	963, 0 ± 27, 0	14	c
T2: Alfalfa	Macho	890, 0 ± 57, 0	14	d
	Hembra	795, 0 ± 52, 0	14	e
T3: Balanceado	Macho	1166, 0 ± 35, 0	14	a
	Hembra	1042, 0 ± 42, 0	14	b

Nota. Los valores representan la media ± la desviación estándar. Medias con letras distintas en la columna Tukey difieren significativamente según la prueba de comparación múltiple ($\alpha = 0, 05$). PF = Peso final; FVH = Forraje Verde Hidropónico.

Análisis de la eficiencia alimenticia

La Tabla 5, presenta el consumo total de materia seca (MS) (g/animal) e Índice de Conversión Alimenticia (ICA) según tratamiento y sexo (Media ± Desviación Estándar); y la Tabla 6 la diferencia absoluta (Δ) y relativa ($\Delta \%$) de los promedios totales de CMS e ICAPF y GMD de T1 y T3 respecto a T2 (Alfalfa, referencia).

Tabla 5. Consumo total de MS (g/animal) e ICA según tratamiento y sexo.

Tratamiento	Consumo total MS			Conversión ICA		
	Macho	Hembra	Total	Macho	Hembra	Total
T1 (FVH)	2485 ± 161	2521 ± 170	2503 ± 164	3,47 ± 0,32	4,08 ± 0,34	3,78 ± 0,45
T2 (alfalfa)	3693 ± 253	3712 ± 244	3703 ± 244	6,88 ± 0,56	8,30 ± 0,95	7,59 ± 1,05
T3 (Balanceado)	2974 ± 208	2862 ± 190	2918 ± 204	3,65 ± 0,30	4,13 ± 0,39	3,89 ± 0,42

Nota. Valores expresados como Media ± Desviación Estándar.

Tabla 6. Diferencia absoluta (Δ) y relativa ($\Delta \%$) de los promedios totales de PF y GMD de T1 y T3 respecto al tratamiento T2 (Alfalfa, referencia).

Indicador	T2 (Ref.)	T1 (FVH)		T3 (Balanceado)	
	Media	Media	$\Delta \%$	Media	$\Delta \%$
CMS (g/animal)	3703	2503	-1200 (-32,4)	2918	-785 (-21,2)
ICA	7,59	3,78	-3,81 (-50,2)	3,89	-3,70 (-48,7)

Nota. $\Delta \%$ calculado respecto a T2. Valores negativos indican reducción frente a la referencia.

Discusión

Desempeño productivo

El tratamiento con alimento balanceado (T3) alcanzó el mayor PF, seguido por el FVH de maíz (T1), mientras que la alfalfa (T2) registró el menor peso final, orden que se mantuvo en machos y hembras, ello se asocia a una mayor densidad energética y proteica, en concordancia con Loqui et al. (16) quienes aseveran que el FVH de maíz emerge como una alternativa tecnológica prometedora, ya que permite obtener biomasa vegetal de alta palatabilidad y digestibilidad en periodos cortos; la explicación sería a que en contraste con la alfalfa, el FVH de maíz y el alimento balanceado proporcionan un suministro regular de energía metabolizable y aminoácidos esenciales, permitiendo que los animales conviertan eficientemente la ingesta en tejido corporal.

La GMD también favoreció a T3 y T1 frente a T2, evidenciando una mayor velocidad de crecimiento, concordando, aunque estos resultados difieren en parte de Benítez et al. (17) quienes refieren que la alimentación de cobayos con FVH de maíz en porcentajes no mayor al 40%, ajustando los requerimientos nutricionales acorde a las necesidades, mejoran los parámetros productivos. El ranking de GMD total repitió el patrón observado en el PF, ya que T3 presentó la mayor GMD, T1 ocupó el segundo lugar y T2 el último; al igual que

con el PF, los machos mostraron valores superiores a las hembras para cada dieta, en concordancia con Alcántara (18) quien reportó que la diferencia observada entre sexos, con machos superando sistemáticamente a las hembras, se alinea con la fisiología de la especie. La coherencia entre PF y GMD se sustenta en la significancia estadística del factor tratamiento.

Eficiencia alimenticia

El sistema con alfalfa (T2) generó el mayor CMS total (3703 ± 244) y, al mismo tiempo, el peor ICA ($7,59 \pm 1,05$), mientras que T1 y T3 presentaron consumos menores pero con ICA aproximadamente a la mitad, $3,78 \pm 0,45$ y $3,89 \pm 0,42$, respectivamente, patrón que se reproduce en machos y hembras, coincidiendo con Aira (19) quien encontró mejor índice de conversión alimenticia durante 13 semanas de dieta para cuyes con forraje verde hidropónico de maíz (2.8) frente a forraje verde de alfalfa (2.84).

La superior eficiencia alimenticia de T1 y T3 indica que no solo importa cuánto se consume, sino qué tan utilizable es la dieta, ya que, a pesar de ingerir menos materia seca, los cuyes alimentados con FVH de maíz y con balanceado lograron ganancias de peso superiores y mejores índices de conversión que aquellos alimentados con alfalfa, debido a que el FVH contiene tejidos jóvenes, con menor lignificación y mayor

proporción de carbohidratos solubles. De otro lado, la alfalfa fresca mostró altos consumos pero baja eficiencia, evidenciando una disipación de energía en la digestión de fibra, coincidiendo con McDonald et al. (20) quienes manifiestan que, aunque los animales ingieran más materia seca con alfalfa, una fracción significativa de la energía se utilice en el trabajo ruminal y se elimine como calor metabólico, resultando en una eficiencia de conversión inferior.

CONCLUSIONES

El tipo de dieta influye de forma determinante en la eficiencia alimenticia y desempeño productivo de cuyes en etapa de recría. La calidad y densidad nutricional del insumo influyen de manera directa en la eficiencia productiva, de tal manera que a mayor densidad nutricional mejor desempeño productivo en sistemas intensivos de recría de cuyes. El forraje verde hidropónico de maíz constituye una opción técnicamente competitiva, especialmente cuando se prioriza eficiencia alimenticia y reducción de dependencia de insumos externos.

CONFLICTO DE INTERESES. Los autores declaran que no existe conflicto de intereses para la publicación del presente artículo científico.

REFERENCIAS

1. Yanchaliquin T. Forrajes hidropónicos en la alimentación de cuyes [Tesis de pregrado]. Riobamba: Esc Super Politéc Chimborazo; 2022. <https://n9.cl/ahqk6>
2. Hinojosa R, Laurente C, Condori G, Quispe C, Yzarra A. Dietas alimenticias y valor nutritivo de la canal en (*Cavia porcellus*). Alfa Rev Investig Cienc Agron Vet. 2022;6(17):346-356. <https://doi.org/10.33996/revistaalfa.v6i17.173>
3. Loqui A, Fillafuerte J, Cuzco M, Quiñones J. Evaluar parámetros zootécnicos de *Oreochromis* spp alimentados con FVH de maíz al 8% y ácido ascórbico en piscinas de tierra. Cienc Lat Rev Cient Multidiscip. 2022;6(5):5056-5070. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i5.3455
4. Chauca L. Manual de crianza de cuyes. Manual técnico. Lima: Inst Nac Innov Agraria (INIA); 2020. <https://acortar.link/0REvtz>
5. Vallejos F. Efecto de tipos de alimentación (alfalfa más balanceado vs forraje hidropónico más balanceado) sobre el comportamiento productivo en la fase de crecimiento y engorde de cuyes [Tesis de pregrado]. Cajamarca: Univ Nac Cajamarca; 2024. <http://hdl.handle.net/20.500.14074/6970>
6. Arif M, Khalaf Q, Rehman A, Hussain S, Almohmadi N, Al-Baqami N, Abd El-Hack M, Kamal M, Tharwat M, Swelum A. Effects of feeding maize hydroponic fodder on growth performance, nitrogen balance, nutrient digestibility, hematology, and blood metabolites of water buffalo calves. Open Vet J. 2023;13(12):1607-1613. <https://doi.org/10.5455/OVJ.2023.v13.i12.10>
7. Chauca L. Sistemas de alimentación. En: Producción de cuyes (*Cavia porcellus*). Roma: FAO; 1997. <https://www.fao.org/4/w6562s/w6562s00.htm>
8. Huaman D, Huayhua J, Acosta E, Palomino-Guerrera 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;11(2):179-183. <https://doi.org/10.17268/agroind.sci.2021.02.07>
9. Escobar F, Espinoza T, Hinojosa R, Cruz R. Sustitución parcial y total de alfalfa fresca por heno en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*) en crecimiento y engorde: una alternativa para la época de estiaje. J Selva Andina Anim Sci. 2023;10(1):16-29. <https://doi.org/10.36610/jjsaas.2023.100100016>

- 10.** 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. *Rev Investig Vet Peru*. 2020;31(3):e18173. <https://doi.org/10.15381/rivep.v31i3.18173>
- 11.** Hinojosa R, Aguilar A, Rojas G. Comportamiento productivo en cuyes (*Cavia cobayo*) bajo el efecto de cuatro sistemas de alimentación. *Alfa Rev Investig Cienc Agron Vet*. 2022;6(16):178-185. <https://doi.org/10.33996/revistaalfa.v6i16.160>
- 12.** Montgomery D. Design and analysis of experiments. 9th ed. Hoboken (NJ): John Wiley & Sons; 2019. <https://surl.li/ubwzsg>
- 13.** Creswell J. Research design: qualitative, quantitative, and mixed methods approaches. 4th ed. Thousand Oaks (CA): SAGE Publications; 2014. https://www.ucg.ac.me/skladiste/blog_609332/objava_105202/fajlovi/Creswell.pdf
- 14.** Hernández R, Fernández C, Baptista P. Metodología de la investigación. 6a ed. México: McGraw-Hill Education; 2014. <https://acortar.link/rWf7DI>
- 15.** Tukey J. Comparing individual means in the analysis of variance. *Biometrics*. 1949;5(2):99-114. <https://www.jstor.org/stable/3001913>
- 16.** Loqui A, Villafuerte J, Cuzco M, Quiñónez J. Evaluar parámetros zootécnicos de *Oreochromis* spp alimentados con FVH de maíz al 8% y ácido ascórbico en piscinas de tierra. *Cienc Lat Rev Cient Multidiscip*. 2022;6(5):5056-5070. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i5.3455
- 17.** Benítez 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. *Rev Col Med Vet Estado Lara*. 2019;17(1):1-5. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7781991>
- 18.** Alcántara A. Línea Inka. Tech rep. Lima: Inst Nac Innov Agraria (INIA); 2022. <https://acortar.link/ecMYpp>
- 19.** Aira F. Efecto comparativo de forrajes hidropónicos durante las etapas de crecimiento y engorde de cuyes en el centro poblado de Paraíso – Huacho [Tesis de pregrado]. Huacho: Univ José Faustino Sánchez Carrión; 2016. <https://acortar.link/oA48x0>
- 20.** McDonald P, Edwards R, Greenhalgh J, Morgan C, Sinclair L, Wilkinson R. Animal nutrition. 7th ed. Harlow (England): Pearson; 2011. <https://dokumen.pub/qdownload/animal-nutrition-7nbsped-9781408204238-1408204231.html>