

Efecto de la porquinaza sobre los parámetros productivos y calidad de carcasa de cuyes (*Cavia porcellus* L.) en la etapa de crecimiento - acabado

Effect of porquinaza in production parameters and quality of carcass of guinea pigs (*Cavia porcellus* L.) in the growth - finishing stage

Richard Ch. Villacrez-Arce¹; Segundo J. Zamora-Huamán²; Nilton L. Murga^{1,3}; Ives Yoplac¹; Wilmer Bernal¹; Bety P. Canta-Ventura²; Flor L. Mejía^{3,*}

- 1 Facultad de Ingeniería Zootecnista, Agronegocios y Biotecnología, Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, Calle universitario S/N, Chachapoyas, Perú.
- 2 Facultad de Educación y Ciencias de la Comunicación Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, Calle universitario S/N, Chachapoyas, Perú.
- 3 Instituto de Investigación en Ganadería y Biotecnología - IGBI- Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, Calle universitario S/N, Chachapoyas, Perú.

* Autor correspondiente: flor.mejia@untrm.edu.pe (F. L. Mejía)

ID ORCID de los autores

R. Ch. Villacrez-Arce: <https://orcid.org/0000-0001-7463-555X>

N. L. Murga: <https://orcid.org/0000-0002-1473-9055>

W. Bernal: <https://orcid.org/0000-0003-3482-8466>

F. L. Mejía: <https://orcid.org/0000-0002-1851-1285>

S. J. Zamora-Huamán: <https://orcid.org/0000-0003-3362-9609>

I. Yoplac: <https://orcid.org/0000-0001-9524-1584>

B. P. Canta-Ventura: <https://orcid.org/0000-0002-5304-7457>

RESUMEN

El objetivo de la investigación fue evaluar el efecto de la porquinaza (PQ) sobre los parámetros productivos, calidad de carcasa y aspectos organolépticos en cuyes (*Cavia porcellus* L.) en la etapa de crecimiento-engorde. Se usaron 30 cuyes machos destetados (21 días de edad) y fueron distribuidos en cinco tratamientos (0%, 5%, 10%, 15% y 20% PQ) durante un periodo de evaluación de 56 días. Semanalmente se registró el peso vivo individual y consumo de alimento. Las variables de evaluación fueron ganancia de peso, conversión alimenticia (CA), rendimiento de carcasa y evaluación sensorial. No se reportaron diferencias significativas entre tratamientos en ganancia de peso, consumo de alimento, CA, rendimiento de carcasa ni en la evaluación del aspecto organoléptico sensorial de carcasa de los cuyes ($p > 0,05$). La PQ correctamente tratada puede ser usada como insumo para la alimentación de cuyes de recría (21-77 días) hasta en un 20%, sin alterar los parámetros productivos como consumo de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia y rendimiento de carcasa; ni el análisis sensorial como apariencia, color y sabor.

Palabras clave: Alimentación; cuyes; purín de cerdo; subproducto.

ABSTRACT

The objective of the research was to evaluate the effect of swine manure (SM) on productive parameters, carcass quality and organoleptic aspects in guinea pigs (*Cavia porcellus* L.) in the growth-fattening stage. Thirty weaned male guinea pigs (21 days old) were used and were distributed in five treatments (0%, 5%, 10%, 15% and 20% SM) during an evaluation period of 56 days. Individual live weight and feed consumption were recorded weekly. The evaluation variables were weight gain, feed conversion (FC), carcass yield and sensory evaluation. No significant differences were reported between treatments in weight gain, feed consumption, CA, carcass yield or in the evaluation of the sensory organoleptic aspect of guinea pig carcasses ($p > 0,05$). Correctly treated PS can be used as an input for feeding rearing guinea pigs (21-77 days) up to 20%, without altering production parameters such as feed consumption, weight gain, feed conversion and carcass yield, or sensory organoleptic aspect such as appearance, color and flavor.

Keywords: feeding; Guinea pigs; keyword; swine manure; by product.

Recibido: 20-03-2023.

Aceptado: 02-09-2023.



Esta obra está publicada bajo la licencia [CC BY 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

INTRODUCCIÓN

La producción porcina es considerada la más importante en el mercado de carnes internacional. Hasta el 2017, un aproximado de cien millones de toneladas (MT) de carne porcina son producidas, siendo China el más grande productor (53MT), seguido por la Unión Europea (23MT), USA (11,6MT) y Brasil (3,7MT), produciendo el 83% de carne porcina mundial (USDA, 2019)

La porquinaza (PQ) es un subproducto de la producción porcina intensiva, formada por la mezcla de residuos de alimento, heces, orina, polvo y otras partículas resultantes (Orrala, 2021). Es considerado uno de los mayores problemas para la producción porcina por el alto impacto ambiental, no son tratadas y van directamente a contaminar fosas, suelos y ríos (Fuentes, 2020; Gómez et al., 2013; Moreno & Cadillo, 2018).

La porquinaza contiene un buen aporte de nutrientes debido a la incapacidad de aprovechar todos los nutrientes del alimento consumido, llegando a aprovechar hasta un 40% del alimento total entregado (Ariza et al., 2017), excretando proteínas, aminoácidos, urea, lípidos, hidratos de carbono, compuestos azufrados, y reporta un elevado contenido en nitrógeno, potasio, fósforo, calcio, sodio, magnesio y micronutrientes como cobre, hierro, zinc y magnesio (Bautista, 2016; Enríquez, 2022).

La PQ se usa como un insumo más en la alimentación animal (Castrillón et al., 2004), usado en cerdos de ceba (Gómez et al., 2013) y otras especies como ovinos de engorde (Parra et al.,

2007), pollos como ensilado (Omonte, 2019) y en alimentación de bovinos (Larrea et al., 2020; Riascos-Vallejos et al., 2018) ofreciendo un gran potencial para ser usado como alternativa dentro de un programa de alimentación, si se realiza una adecuada desinfección previa o esterilización antes de su uso. Se tiene reportes de uso como fertilizante en pastos (González, 2022; Moreno & Cadillo, 2018; Ruiz, 2018) y como biofertilizante en la producción de alverja (Arévalo, 2019).

Los cuyes son monogástricos herbívoros que aprovechan muy bien el forraje (Chauca, 1997), con una dieta solamente a base de forraje no se obtienen los mismos rendimientos que al hacer uso de una suplementación, por ello es importante buscar alternativas de suplementación que permita reducir los costos de producción en una explotación comercial (Núñez-Torres, 2017). Se ha reportado el uso de diferentes subproductos de origen animal en la alimentación de cuyes: harina de sangre bovina (Zamora & Callacná, 2017), uso de harina de larvas (Reátegui et al., 2020) y uso de gallinaza (Sopla-Lápiz et al., 2022). Sin embargo, en cuyes no se reporta el uso de la harina de porquinaza como un insumo en la alimentación. Teniendo en cuenta lo antes mencionado, el objetivo de la investigación fue determinar la composición nutricional de la PQ y evaluar el efecto sobre los parámetros productivos, calidad de carcasa y aspectos organolépticos en cuyes (*Cavia porcellus* L.) machos en la etapa de crecimiento – engorde.

MATERIAL Y MÉTODOS

Lugar de estudio

La investigación se desarrolló en el Módulo de Investigación en Cuyes, Estación Experimental de Chachapoyas, Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, Chachapoyas, Perú (6°12'29,88" de Latitud, 77°52'1,62" de Longitud, con 2442 metros sobre el nivel del mar, precipitación media anual de 2059 mm/año y humedad relativa de 83%) (Climate-Data.org, 2022).

Porquinaza

La porquinaza (PQ) se recolectó del área de lactantes de la empresa INVERSAGRO S.A.C., ubicada en el distrito de Jazán, provincia de Bongará, región Amazonas, Perú. Se realizó el secado en estufa a 75 °C por 24 horas hasta obtener una humedad de 10 a 12% y se esterilizó a 105 °C por 2 horas con la finalidad de eliminar posibles microorganismos patógenos. Fue molido (2 mm), se almacenó en bolsas de polietileno y llevado al Laboratorio de Nutrición Animal y Bromatología de alimentos para su evaluación nutricional (Tabla 1).

Animales y tratamientos

Se usó una población de 30 cuyes machos mejora-

dos elegidos aleatoriamente en 15 pozas (5 tratamientos, 3 repeticiones con dos animales por repetición), de 25 días de edad y un peso promedio de 368,6 gramos. Los tratamientos fueron diferentes niveles de inclusión de PQ y un testigo (sin PQ). Tratamiento 0 (T0): 50% con-centrado (CC) y 50% forraje a base de alfalfa, tratamiento 1 (T1): T0 con 5% PQ, tratamiento 2 (T2): T0 con 10% PQ, tratamiento 3 (T3): T0 con 15% PQ y tratamiento 4 (T4): T0 con 20% PQ. Los animales fueron identificados y ubicados en corrales de 0,98 m de largo por 0,38 m de ancho y una profundidad de 0,5m con comedero tipo tolva de 2 kg y un bebedero de 500 mL.

Tabla 1
Composición química de la PQ

Composición química	%
Materia seca	85,35
Proteína cruda	17,86
Extracto Etéreo	10,92
Fibra cruda	12,95
Cenizas	14,65
Fibra Detergente Neutra	39,45
Fibra Detergente Ácida	22,62

Raciones

La formulación de las raciones se realizaron con el software DAPP Nutrition, versión 2.0, teniendo como recomendación los requerimientos nutricionales de Vergara (2008) (Tabla 2). La composición nutricional de cada una de las raciones preparadas se muestra en la Tabla 3.

Evaluación de variables

Las variables evaluadas fueron: ganancia de peso (GP), consumo de alimento, conversión alimenticia (CA), rendimiento de carcasa (RC) y calidad

organoléptica: apariencia y color evaluadas en fresco, características de olor y sabor evaluadas después de cocción (Lozada Custardoy et al., 2017) usando la escala semiestructurada según la metodología descrita por Sopla-López et al. (2022).

Análisis estadístico

Los resultados fueron analizados con el programa estadístico Statistic versión 8, nivel de significancia de 5 %. La prueba de comparación de medias se realizó mediante el método de Dunnett ($\alpha = 0,05$).

Tabla 2

Raciones elaboradas con PQ

Ingredientes	T0	T1	T2	T3	T4
Maíz nacional	38,72	35,71	33,09	29,87	26,53
Torta de soya 44%	24,32	22,52	20,76	19,00	17,28
Afrecho de trigo	21,64	21,41	21,16	20,89	20,62
Polvillo arroz	10,58	10,47	10,35	10,21	10,08
Porquinaza	0,00	5,00	10,00	15,00	20,00
Melaza de caña	2,00	2,00	2,50	3,00	3,50
Carbonato de ca	1,37	1,11	0,94	0,93	0,92
Sal común	0,39	0,34	0,28	0,22	0,19
Fosfato di cálcico	0,48	0,48	0,47	0,46	0,46
Cloruro de Colina	0,29	0,29	0,29	0,28	0,28
Premezcla vitaminas +minerales	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
DL Metionina	0,08	0,54	0,03	0,01	0,01
Sulfato de colistina	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03

Tabla 3

Composición nutricional de dietas con inclusión de porquinaza

Nutrientes	UM ¹	T0	T1	T2	T3	T4
PC ²	%	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00
EE ³	%	4,06	5,01	5,97	5,56	5,81
FC ⁴	%	12,68	13,26	13,84	13,50	14,60
FDN ⁵	%	29,01	30,01	31,02	30,93	31,76
Calcio	%	1,14	1,31	1,49	1,69	1,92
Fosforo	%	0,38	0,38	0,39	0,38	0,45
Sodio	%	0,20	0,20	0,20	0,20	0,22
Lisina	%	1,00	1,00	0,99	0,98	1,00
M+C ⁶	%	0,84	0,84	0,84	0,83	0,82
Triptofano	%	0,22	0,21	0,20	0,20	0,19
Arginina	%	0,95	0,92	0,89	0,82	0,85
Treonina	%	0,71	0,70	0,70	0,69	0,69
ED Cuyes ⁷	Mcal/kg	2,80	2,80	2,80	2,80	2,80

¹ Unidad de medida, ² Proteína cruda, ³ Extracto etéreo, ⁴ Fibra cruda, ⁵ FDN: Fibra detergente neutro, ⁶ M+C: metionina + cisteína, ⁷ ED: energía digestible.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Composición nutricional de la porquinaza

La composición nutricional de la PQ reportó valores de proteína cruda de 17,86%, extracto etéreo de 10,92%, fibra cruda de 12,95%, cenizas de 14,65%, fibra detergente neutra (FDN) de 39,45 y fibra detergente acida (FDA) de 22,62%. Los resultados fueron similares a lo reportado por Tongmee et al. (2021) (17,43%) en proteína cruda y cenizas e inferiores a los reportados por Camacho (1998) con valores de 18,75% y 19,29% respectivamente. Los valores de extracto etéreo fueron similares y valores de FDN y FDA fueron valores superiores a los reportados por Camacho,

(1998), con valores de 32,77% y 12,69% respectivamente.

Índices productivos de cuyes

Los índices productivos se muestran en la tabla 4. Los cuyes alimentados con porquinaza alcanzaron un peso final de 1126,8 g a 1218,7g ($p > 0,05$). Dichos resultados fueron superiores a los reportados por Reyes (2014), quien reportó valores de 788 g a 1046 g, mientras que, Romero (2013) reportó valores de 1065-1135 g. Estas diferencias podrían deberse a que los subproductos utilizados fueron pollinaza y

gallinaza con diferente composición química y con diferentes valores químicos a los de la PQ.

No hubo variación en la ganancia diaria de peso (GP) ($p > 0,05$). El T1 mostró mayor ganancia de pesos con 16,51 g/animal/día, seguido por el T4 con 16,50 g/animal/día y las menores ganancias fueron T3 y T2 con 14,94 y 13,43 g/animal/día respectivamente, valores que son superiores a los reportados por Reyes (2014) con 10,3 g a 14,9 g. Soplá-Lápiz et al. (2022) reportaron valores entre 10,12 g a 11,40 g de ganancia diaria de pesos en cuyes alimentados con gallinaza. Sin embargo Reátegui et al. (2020) reportaron valores superiores de ganancia total con 537 g y una ganancia diaria entre 13,20 y 15,36 g.

Tabla 4
Índices productivos de cuyes en la etapa de recría

Trat.	GP (g/día) ¹	CMS (g/día) ²	CA ³	RC (%) ⁴
T0	15,30	53,76	3,52	74,10
T1	16,51	49,13	2,98	73,30
T2	13,43	51,15	3,82	73,53
T3	14,94	49,06	3,33	73,96
T4	16,50	48,85	3,01	73,49
P	0,12	0,18	0,16	0,98

($p > 0,05$, sin diferencias estadísticas) ¹ganancia de peso, ²consumo de materia seca, ³conversion alimenticia, ⁴rendimiento en carcasa.

El consumo de alimento no reportó diferencias significativas (Tabla 4). Los valores obtenidos en esta investigación son similares a los obtenidos por Reyes (2014) y Reátegui et al. (2020) reportando consumos entre 34 a 65 g diarios. Sin embargo, Ayala (2014), reportó valores de consumo de hasta 70,9 g materia seca, debido a la relación forraje-concentrado, reportando valores similares con una ración de 50% alfalfa y 50% concentrado y con consumo de 52,10 g de materia seca por día.

La conversión alimenticia (CA) se muestra en la tabla 4 estuvo en un rango de 2,98 y 3,82, no

evidenciando diferencias significativas ($p > 0,05$). Estos resultados fueron más eficientes a los resultados de Ayala (2014) y Reyes (2014) quienes reportaron valores de 4,7 a 5,3 y 5,4 a 9,5 respectivamente. Resultados similares fueron obtenidos por Reátegui et al. (2020) quienes suministraron harina de larvas.

Los valores de rendimientos de carcasa (RC, ver Tabla 4) presentaron un rango de 73,30 a 73,96% ($p > 0,05$), resultados inferiores a lo reportado por Romero (2013) y Ticona (2021) quienes reportaron valores de 77,41% a 79,21% y 76,17%, respectivamente, valores que pueden deberse a la calidad genética de los cuyes y las dietas alimenticias (Saucedo et al., 2020).

La adición de PQ en la dieta de cuyes no tuvo diferencias en índices productivos con estudios similares reportados por Tongmee et al. (2021) al evaluar niveles de hasta 15% de PQ en ensilado en la dieta de tilapias (*Oreochromis*).

Calidad organoléptica

En apariencia se obtuvo un menor puntaje comparado con el tratamiento control (10,50); en color fue mejor el T2 (inclusión de 10% de PQ (8,90). En olor y sabor se obtuvo valores mayores en el T3 (inclusión 15% de PQ) (Tabla 5). Los resultados no presentaron diferencias significativas ($p > 0,05$). Estos resultados fueron mayores a lo reportado por Soplá-Lápiz et al. (2022) en carcasa de cuy.

Tabla 5
Calidad organoléptica en carne de cuy

Trat.	Apariencia	Color	Olor	Sabor
T0	10,50	8,40	9,10	9,70
T1	9,90	8,65	8,00	8,60
T2	9,60	8,90	8,90	9,20
T3	10,10	8,00	9,80	9,80
T4	9,10	8,30	8,70	9,10
P	0,16	0,28	0,06	0,18

No existen diferencias ($p > 0,05$).

CONCLUSIONES

La PQ reportó valores de proteína cruda de 17,86% considerado alto y podría ser aprovechado por otras especies animales dando un valor agregado a este subproducto, disminuyendo el impacto ambiental que genera las excretas de cerdos en una granja de explotación intensiva.

La inclusión de hasta 20% de PQ en la alimentación de cuyes no influyó en la ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia y

rendimiento de carcasa de cuyes machos en la etapa de recría. El aspecto organoléptico (apariciencia, color y sabor), no reportó rechazo del público consumidor al uso de PQ en la alimentación de cuyes. Se hace necesario evaluar niveles de microorganismos presentes en la porquinaza y que puedan tener algún efecto negativo posterior (contaminación cruzada) en el desempeño productivo o en calidad de carne.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arévalo, A. (2019). *Evaluación de un biofertilizante líquido a base de excretas de cerdo en la producción de arveja (Pisum sativum L.) Var. Quantum*. Tesis de Ingeniería Agropecuaria. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Estatal Península de Santa Elena. Perú.
- Ariza, J. A., Sanabria, R. A., López, G., & Gómez, L. M. (2017). Propuesta para el tratamiento de porcinaza generada en la granja porcícola "El Encanto" ubicada en San Juan de Rioseco. *Letras ConCiencia Tecnológica*, 17, 3-11.
- Ayala, F. (2014). *Tres programas de alimentación en crecimiento y acabado de cuyes machos línea Perú (Cavia porcellus) - Ayacucho*. Tesis Medicina Veterinaria. Facultad De Ciencias Agrarias. UNSCH. Perú.
- Bautista, V. M. (2016). *Evaluación de la generación de biogas a partir de excretas porcinas en la granja agroinpec y diseño de un biodigestor*. Proyecto título de Ingeniería Química. Facultad de Ingeniería Química y Agroindustria. Escuela Plitécnica Nacional. Ecuador.
- Camacho, M. I. (1998). *Valoración nutricional de cerdazas de diferentes etapas productivas y la digestibilidad in vitro de estas y sus mezclas con subproductos agroindustriales*. San José, Costa Rica: M.I. Camacho C. 92 p.
- Castrillón, O., Jiménez, R. A., & Bedoya, O. (2004). Porquinaza en la alimentación animal. *Revista Lasallista de Investigación*, 1(1), 72-76.
- Chauca, L. (1997). Producción de cuyes (*Cavia porcellus*). *Organi-*

- zación de Las Naciones Unidas Para La Agricultura y La Alimentación, 138. <https://www.fao.org/3/W6562S/W6562S00.htm>
- Climate-Data.org (2022). Datos hidrometeorológicos a nivel nacional. Clima: Amazonas. <https://www.senamhi.gob.pe/?p=estaciones>
- Enríquez, M. Á. (2022). Diseño de un biodigestor de excretas animales en la comunidad El Calvario, parroquia Veracruz, cantón Pastaza, Ecuador. *Revista Tecnológica - ESPOL*, 34(4), 28-43. <https://doi.org/10.37815/rte.v34n4.928>
- Fuentes, G. (2020). *Manejo de las excretas de cerdos y las alternativas de mitigación al impacto ambiental*. Examen Complexivo-Doctor Veterinario. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Escuela de Medicina Veterinaria y Zootécnica. Universidad Técnica de Babahoyo. Ecuador.
- Gómez, E., Silva, J., & Aguilar, O. (2013). Sustitución de alimento comercial por excretas de porcinos en la dieta de cerdos en ceba. *Innovando En la U*, 5(4), 1-6.
- González, M. F. (2022). *Evaluación del prendimiento de Arachis pintoi con el uso de diferentes sustratos orgánicos en el centro de apoyo Manglaralto*. Tesis de Ingeniería Agropecuaria. Carrera de Ingeniería Agropecuaria. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Estatal Península de Santa Elena. Ecuador.
- Larrea, C. O., Macías, J. I., Alcívar, C. J., & Marcillo, L. S. (2020). Inclusión de compost de cama profunda porcina en alimentación de vaquillas mestizas de doble propósito. *Revista ESPAMCIENCIA Para El Agro*, 11(2), 101-107.
- Lozada Custardoy H, J. Cortes, J. Vieyra, L. Luna, V. Alemán, R. Rodríguez, J. Vargas, R. Sanchez (2017). Métodos de cocción en carne de *Cavia porcellus*. *NACAMEH*, 11(2), 58-65.
- Moreno, L., & Cadillo, J. (2018). Uso del estiércol porcino sólido como abono orgánico en el cultivo del maíz chala. *Anales Científicos*, 79(2), 415. <https://doi.org/10.21704/ac.v79i2.914>
- Núñez-Torres, O. P. (2017). Los costos de la alimentación en la producción pecuaria. *Journal of the Selva Andina Animal Science*, 4(2), 93-94.
- Omote, B. C. (2019). *Reutilización de excretas de porcinos mediante ensilaje con bacterias ácido lácticas para alimentos de pollos en Departamento San Martín*. Tesis Escuela de Ingeniería Ambiental. Facultad de Ingeniería y Arquitectura. Universidad César Vallejo. Perú.
- Orrala, K. S. (2021). *Manejo De Excretas De Origen Porcino En La Comuna San Pedro, Parroquia Manglaralto Provincia De Santa Elena*. Universidad Estatal Península de Santa Elena. Ecuador.
- Parra, C. C., Martínez, J. J., & Rincón, J. F. (2007). *Utilización de porquinaza en dos niveles de inclusión, como suplemento alimenticio en la etapa de finalización en el periodo de engorde en ovinos*. Trabajos de Grado - Pregrado Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente Profesional. Universidad Nacional Abierta y a Distancia. Colombia.
- Reátegui, J., Barriga, X., Obando, A., Moscoso, G., Manrique, P., & Salazar, I. (2020). *Hermetia illucens* larva (Diptera: Stratiomyidae) meal as a protein ingredient for partial replacement of soybean meal in the feed of *Cavia porcellus* (Guinea pig): effect on the consumption, weight gain and feed conversion. *Sci Agropecu*, 11, 513-519. <https://doi.org/10.17268/sci.agropecu.2020.04.06>
- Reyes, M. E. (2014). *Evaluación de tres niveles de pollinaza en la etapa de crecimiento - engorde de cuyes en el cantón Chaguarpampa, Provincia de Loja*. Trabajos de titulación. Facultad Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables. Universidad Nacional de Loja. Ecuador.
- Riasco-Vallejos, A. R., Apráez-Guerrero, J. E., Vargas, D. P., & Londoño-Arcila, A. (2018). Efecto de la suplementación con ensilaje de estiércol porcino sobre los indicadores productivos en bovinos Hartón del Valle. *Orinoquia*, 22(1), 34-40. <https://doi.org/10.22579/201112629.477>
- Romero, E. J. (2013). *Niveles de gallinaza en la alimentación de cuyes (Cavia porcellus L.) en la fase de engorde en el Cantón Salcedo. Quevedo - Ecuador*. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. 68 p.
- Ruiz, M. (2018). *Plan de manejo de praderas con uso de porquinaza en la hacienda La Ley, Valparaíso, Antioquia*. Trabajo de grado. Facultad de Ciencias Administrativas y Agropecuarias Administración de Empresas Agropecuarias. Corporación Universitaria Lasallista. Colombia.
- Saucedo, J., Gutiérrez, Y., Quispe, H., & Mantilla, J. (2020). Evaluación del desempeño productivo de cuyes de ecotipo Cajamarca. *Revista Científica Pakamuros*, 8(1), 11-21. <https://doi.org/10.37787/pakamuros-unj.v8i1.111>
- Sopla-López, H., Zamora, J., & Bernal, W. (2022). Uso de gallinaza y de un complejo enzimático en los parámetros productivos y evaluación económica de cuyes raza Perú (*Cavia porcellus* L.). *Revista de Investigación Agropecuaria Science and Biotechnology*, 2(3), 42. <https://doi.org/10.25127/riagrop.20223.848>
- Ticona, Y. P. (2021). *Efecto de tres niveles de gallinaza en la alimentación de cuyes (Cavia porcellus) machos mejorados en la etapa de crecimiento y engorde, Tacna*. Tesis de Pregrado. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann. Perú.
- USDA (2019). *Livestock and poultry: world markets and trade*. USDA, Washington, pp 1-22.
- Vergara, V. (2008). *Avances En Nutrición Y Alimentación De Cuyes. XXXI Reunión Científica Anual de La Asociación Peruana de Producción Animal APPA 2008*.
- Zamora, S. J., & Callacná, M. (2017). Parámetros productivos de cuyes (*Cavia porcellus*) suplementados con harina de sangre bovina. *Revista RICBA* 1(1): 47-52.