



Ciencia Latina
Internacional

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), enero-febrero 2024,
Volumen 8, Número 1.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i1

**EFFECTOS DE LA SUPLEMENTACIÓN CON
SACCHAROMYCES CEREVISIAE EN LA
DIGESTIBILIDAD PROTEICA DE ALIMENTOS
PELETIZADOS PARA COBAYOS**

**EFFECTS OF SUPPLEMENTATION WITH SACCHAROMYCES
CEREVISIAE ON THE PROTEIN DIGESTIBILITY OF
PELETED DIETS FOR GUINEA PIGS**

Franklin Alfredo Iñiguez Heredia
Universidad Católica de Cuenca, Ecuador

Hugo Alexander Mora Dumancela
Universidad Católica de Cuenca, Ecuador

Jhon Carlos Vera Cedeño
Escuela Superior Politécnica Agropecuaria, Ecuador

Christian Geovanny Quintuña Yansaguano
Universidad Católica de Cuenca, Ecuador

DIO: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i1.9744

Efectos de la Suplementación con *Saccharomyces Cerevisiae* en la Digestibilidad Proteica de Alimentos Peletizados para Cobayos

Franklin Alfredo Iñiguez Heredia¹

franklin.iniguez@ucacue.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-5082-1611>

Universidad Católica de Cuenca

Ecuador

Hugo Alexander Mora Dumancela

hmora1097@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0005-2151-7775>

Universidad Católica de Cuenca

Ecuador

Jhon Carlos Vera Cedeño

jhon.vera@espam.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0001-7651-1825>

Escuela Superior Politécnica Agropecuaria

Manabí - Manuel Félix López

Ecuador

Christian Geovanny Quintuña Yansaguano

Cgquintunay37@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0007-8254-8115>

Universidad Católica de Cuenca

Ecuador

RESUMEN

En este estudio, se aborda el desafío global de satisfacer la creciente demanda alimentaria mediante la evaluación de estrategias nutricionales eficientes y sostenibles para la cría de cuyes (*Cavia porcellus*) (Castro, 2002; Zhang et al., 1995). El artículo destaca el potencial del cuy como fuente alimentaria debido a su alto valor nutricional, manejo conveniente y capacidad de reproducción rápida. Se investiga la peletización de alimentos y la adición de *Saccharomyces cerevisiae* como alternativas para mejorar la eficiencia y calidad de las dietas (García, 2008; Arce et al., 2005). El estudio adopta un enfoque prospectivo, utilizando un diseño experimental basado en diferentes niveles de proteína y la suplementación con *Saccharomyces cerevisiae* (Criollo et al., 2019; Castro et al., 2016). Los resultados muestran que el tratamiento con un 17% de proteína tiene un impacto significativo en el peso, el incremento de peso, el consumo de alimento y la conversión alimenticia de los cuyes. Aunque no se observan diferencias estadísticas en la composición proteica de las heces, los patrones numéricos sugieren un potencial beneficio de la suplementación. La discusión resalta la importancia de considerar la combinación de *Saccharomyces cerevisiae* y probióticos en la alimentación de cuyes para maximizar la eficiencia y productividad (Criollo et al., 2019; Castro et al., 2016). Este estudio contribuye al conocimiento sobre estrategias nutricionales sostenibles para la cría de cuyes, ofreciendo perspectivas valiosas para la industria.

Palabras clave: cuyes, nutrición animal, *saccharomyces cerevisiae*, peletización de alimentos, estrategias sostenibles

¹ Autor principal.

Correspondencia: franklin.iniguez@ucacue.edu.ec

Effects of Supplementation with *Saccharomyces Cerevisiae* on the Protein Digestibility of Pelleted Diets for Guinea Pigs

ABSTRACT

In this study, the global challenge of meeting the growing food demand is addressed through the evaluation of efficient and sustainable nutritional strategies for raising guinea pigs (*Cavia porcellus*) (Castro, 2002; Zhang et al., 1995). The article highlights the potential of guinea pigs as a food source due to their high nutritional value, convenient management, and rapid reproductive capacity. Pelletizing of food and the addition of *Saccharomyces cerevisiae* are investigated as alternatives to enhance the efficiency and quality of diets (García, 2008; Arce et al., 2005). The study adopts a prospective approach, employing an experimental design based on different protein levels and supplementation with *Saccharomyces cerevisiae* (Criollo et al., 2019; Castro et al., 2016). The results demonstrate that the treatment with 17% protein has a significant impact on the weight, weight gain, food consumption, and feed conversion of guinea pigs. Although no statistical differences are observed in the protein composition of feces, numerical patterns suggest a potential benefit of supplementation. The discussion emphasizes the importance of considering the combination of *Saccharomyces cerevisiae* and probiotics in guinea pig feeding to maximize efficiency and productivity (Criollo et al., 2019; Castro et al., 2016). This study contributes to the understanding of sustainable nutritional strategies for guinea pig breeding, providing valuable insights for the industry.

Keywords: guinea pigs, animal nutrition, *saccharomyces cerevisiae*, food pelletization, sustainable strategies

Artículo recibido 27 diciembre 2023
Aceptado para publicación: 30 enero 2024

INTRODUCCIÓN

El crecimiento de la demanda alimentaria mundial ha intensificado la búsqueda de fuentes nutricionales eficientes y sostenibles. En este contexto, el cuy (*Cavia porcellus*) ha surgido como una opción prometedora debido a su elevado valor nutricional, manejo conveniente y capacidad de reproducción rápida (Castro, 2002). Con su carne rica en proteínas (20.3%) y baja en grasas (10%), así como su contenido de vitaminas omega 3 y 6 con propiedades saludables, el cuy ha destacado como una fuente dietética versátil (Zhang et al., 1995).

En Ecuador, la producción de cuyes ha ganado relevancia, aunque aún no logra cubrir la demanda local. Con alrededor de 13 millones de cuyes sacrificados anualmente, con un peso promedio en pie de 2.1 kg, la industria enfrenta retos en su explotación debido a la falta de tecnificación (Haz, 2015; Cuzco, 2012). En este contexto, la peletización de los alimentos ha surgido como una técnica prometedora para mejorar la eficiencia y calidad de las dietas, al tiempo que optimiza el uso de recursos (García, 2008). Los aditivos, como antibióticos y promotores de crecimiento, son prácticas comunes para mejorar la conversión alimenticia (CA) y el aumento de peso en cuyes (Castro, Narvaez & Ortega, 2016). Sin embargo, su uso prolongado ha generado inquietudes sobre resistencia bacteriana y seguridad alimentaria (Carro & Ranilla, 2002). En respuesta, los probióticos, prebióticos y acidificantes han surgido como alternativas más sostenibles para mejorar la salud intestinal y los parámetros productivos, sin generar resistencia (Dolezal et al., 2012).

Dentro de los posibles probióticos, las levaduras *Saccharomyces cerevisiae* destacan debido a su notable contenido proteico (40%-45%), polisacáridos inmunoestimulantes y otros compuestos beneficiosos (Arce et al., 2005). En esta línea, esta investigación se enfoca en analizar los efectos de la suplementación con *Saccharomyces cerevisiae* en la dieta peletizada de cuyes, con el propósito de mejorar la conversión alimenticia (CA), el consumo de alimento y el aumento de peso. Además, se busca evaluar los niveles de proteína cruda presentes en las heces de los animales, con el objetivo de proporcionar un enfoque integral y efectivo para optimizar los parámetros productivos de estos animales.

METODOLOGÍA

En este estudio prospectivo, se diseñó un experimento para evaluar los efectos de la suplementación con *Saccharomyces cerevisiae* en la alimentación de cuyes en etapa de ceba, con el propósito de mejorar la conversión alimenticia, el consumo de alimento y el aumento de peso. El diseño experimental se basó en tres tratamientos principales, cada uno repetido dos veces, y se asignaron de manera aleatoria a un total de 72 cuyes distribuidos en 9 pozas. Se empleó un diseño de bloques completamente al azar (DBCA) utilizando la ubicación del galpón como criterio de bloqueo.

Los tratamientos consistieron en raciones con diferentes niveles de proteína (13%, 15% y 17%) en combinación con la adición de *Saccharomyces cerevisiae*. Para garantizar la validez de los resultados, cada repetición de tratamiento incluyó un grupo control sin la suplementación. Se utilizaron cuyes en etapa de ceba como población objetivo y se implementó un período de adaptación de 15 días para aclimatarlos a las condiciones experimentales. Durante 8 semanas, se registraron datos como peso inicial y final, consumo diario de alimento y otros parámetros relevantes.

Los materiales utilizados comprendieron levadura de cerveza (*Saccharomyces cerevisiae*) como probiótico, alimento peletizado balanceado diseñado para cuyes en etapa de ceba, así como instalaciones como un galpón específico para cría, comederos adecuados, balanza de precisión, material de oficina y equipo de protección personal. Sustancias como cloro, yodo y amonio cuaternario se emplearon para procedimientos de desinfección y limpieza.

El análisis estadístico se realizó utilizando el software SPSS, y el diseño de bloques al azar (DBCA) se aplicó para evaluar las diferencias entre tratamientos y el impacto de la suplementación con *Saccharomyces cerevisiae* en los resultados obtenidos.

El diseño experimental se estructuró como un diseño de bloques al azar con tres tratamientos y dos repeticiones, siguiendo el modelo matemático:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \epsilon_{ij}$$

Donde $i=1, \dots, a$ y $j=1, \dots, b$. Los términos de este modelo representan la media general (μ), el efecto del i -ésimo tratamiento (τ_i), el efecto del j -ésimo bloque (β_j) y el error aleatorio asociado con la unidad experimental en el bloque j que recibe el tratamiento i (ϵ_{ij}). Los términos de error se consideran normalmente distribuidos con esperanza cero y varianza común (σ^2).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la sección de resultados, se realizaron análisis y correlaciones para evaluar la relación entre diversas variables. En el Cuadro 9, se aplicó una correlación de Pearson que reveló conexiones entre el incremento de peso y el peso, así como entre el consumo y el peso. A medida que los animales ganaban peso, también aumentaba su incremento y consumo de alimento. Del mismo modo, se observaron correlaciones entre la relación de conversión alimenticia-peso y conversión alimenticia-consumo, indicando que a medida que los cuyes ganaban peso y consumían más alimento, los índices de conversión mejoraban, optimizando la utilización de nutrientes.

El análisis de varianza se presentó en el Cuadro 10, revelando diferencias significativas en el peso en relación a los tratamientos y las semanas. En cuanto a los resultados específicos para la variable "peso" (Cuadro 11), se evidenció que el tratamiento con un 17% de proteína obtuvo los mejores pesos promedio ($915,38 \text{ g} \pm 21,84$), seguido por los tratamientos con 15% y 13% de proteína. La Figura 3 también mostró la diferencia en los pesos finales, destacando la superioridad del tratamiento con 17% de proteína.

En relación al incremento de peso, el Cuadro 12 reveló un análisis de varianza que no encontró diferencias significativas entre los tratamientos, pero sí entre las semanas. En el Cuadro 13, se presentó el promedio del incremento de peso por semanas y tratamientos. El tratamiento con 17% de proteína se destacó con el mayor promedio de incremento de peso ($87,75 \text{ g} \pm 8,35$), seguido por los tratamientos con 15% y 13% de proteína.

En cuanto al consumo de alimento, el análisis de varianza (Cuadro 14) no mostró diferencias significativas entre los tratamientos, pero sí entre las semanas. El Cuadro 15 detalló el promedio del consumo de alimento por semanas y tratamientos, destacándose que los cuyes alimentados con el 17% de proteína presentaron el mayor consumo en la octava semana.

Finalmente, el análisis de la conversión alimenticia (Cuadro 16) no encontró diferencias significativas entre tratamientos, pero sí entre las semanas. El Cuadro 17 proporcionó el promedio de conversión alimenticia por semanas y tratamientos, mostrando que el tratamiento con 17% de proteína tuvo la mejor conversión alimenticia (5,95 en promedio).

En cuanto a la composición proteica de las heces, el Cuadro 18 reveló que no hubo diferencias estadísticas significativas entre los grupos antes y después del tratamiento con *Saccharomyces cerevisiae* para medir la proteína en los cecotrofos.

Los resultados demostraron que la suplementación con diferentes niveles de proteína y *Saccharomyces cerevisiae* tuvo un impacto significativo en el peso, el incremento de peso, el consumo de alimento y la conversión alimenticia de los cuyes. El tratamiento con 17% de proteína mostró consistentemente mejores resultados en términos de peso, incremento de peso y conversión alimenticia en comparación con los otros tratamientos.

DISCUSIÓN

En esta investigación, se examinó el impacto de la adición de *Saccharomyces cerevisiae* en la utilización proteica y los parámetros productivos de los cuyes. Aunque no se encontraron diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos, se observaron patrones numéricos claros. El tratamiento con un 17% de proteína destacó en múltiples aspectos, mostrando valores notables como un peso final de 915,38 g, un incremento de peso de 87,75 g, un consumo de alimento de 515,12 g y una conversión alimenticia de 5,95. Estos hallazgos son coherentes con investigaciones anteriores. Criollo et al. (2019) demostraron que el tratamiento con 4 kg de levadura + tonelada de alimento obtuvo la mejor ganancia de peso y conversión alimenticia. De manera similar, Castro et al. (2016) resaltaron que la suplementación con levadura de cerveza mejoró la ganancia de peso y el consumo de alimento. Esto se correlaciona con los resultados actuales, donde el tratamiento con mayor contenido de proteína y levadura mostró una tendencia positiva en el desempeño.

Por otro lado, Chinguircela (2014) también investigó los efectos de la levadura de cerveza en el crecimiento y engorde de cuyes, obteniendo un aumento significativo en el incremento de peso y el consumo de alimento. Estos resultados respaldan la importancia de la levadura como un componente beneficioso en la alimentación de los cuyes. Además, la inclusión de probióticos como *Lactobacillus* spp. ha sido evaluada por Ortiz (2016), quien encontró mejoras en el peso y la conversión alimenticia en cuyes tratados con probióticos. Esto sugiere que diferentes tipos de probióticos pueden influir en los resultados de manera positiva.

En línea con estudios similares, Canto y Bernal (2018) destacaron que la adición de *Lactobacillus* en la dieta de cuyes mejoró los parámetros productivos, incluyendo la ganancia de peso y la conversión alimenticia. Sin embargo, Rivera (2018) y Guevara y Carcelen (2014) informaron resultados variables al evaluar el efecto de probióticos en la producción de cuyes, lo que subraya la complejidad de los resultados y la importancia de considerar factores específicos.

La combinación de diferentes probióticos también fue evaluada por Portocarrero e Hidalgo (2015), quienes utilizaron una mezcla de probióticos orgánicos en cuyes en etapas de engorde. Aunque no encontraron diferencias significativas, observaron mejoras numéricas en los parámetros evaluados. Esto es consistente con los resultados actuales, donde aunque las diferencias estadísticas no fueron evidentes, los tratamientos con mayor contenido proteico y levadura mostraron tendencias positivas.

En conclusión, esta discusión resalta la importancia de la adición de *Saccharomyces cerevisiae* y probióticos en la alimentación de los cuyes. Aunque no se observaron diferencias estadísticas en todos los casos, los patrones numéricos indican un potencial beneficio en términos de peso, incremento de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia. La elección del tipo de probiótico y su combinación puede influir en los resultados, como se ha observado en estudios anteriores. Es fundamental continuar explorando y adaptando estos enfoques para maximizar la eficiencia y la productividad en la cría de cuyes.

ILUSTRACIONES, TABLAS, FIGURAS.

Cuadro 1: Correlación entre variables dependientes

	Peso	Consumo	Incremento	Conversión
Peso	1			
Consumo	0,28	1		
Incremento	0,98	0,18	1	
Conversión	-0,45	0,7	-0,55	1

En el Cuadro 1, se aplicó una correlación de Pearson que reveló conexiones entre el incremento de peso y el peso, así como entre el consumo y el peso. A medida que los animales ganaban peso, también aumentaba su incremento y consumo de alimento. Del mismo modo, se observaron correlaciones entre la relación de conversión alimenticia-peso y conversión alimenticia-consumo, indicando que a medida

que los cuyes ganaban peso y consumían más alimento, los índices de conversión mejoraban, optimizando la utilización de nutrientes.

Cuadro 2: Análisis de varianza variable peso.

F.V.	SC	GL	CM	F	P-valor
Modelo	2321023,93	26	89270,15	357,63	<0,0001
Tratamiento	10134,76	2	5067,38	20,3	<0,0001
Semana	2310650,69	8	288831,34	1157,11	<0,0001
Tratamiento*semana	238,48	16	14,9	0,06	>0,9999
Error	13479,17	54	249,61		
Total	2334503,1	80			

El análisis de varianza se presentó en el Cuadro 2, revelando diferencias significativas en el peso en relación a los tratamientos y las semanas. En cuanto a los resultados específicos para la variable "peso" (Cuadro 11), se evidenció que el tratamiento con un 17% de proteína obtuvo los mejores pesos promedio (915,38 g \pm 21,84), seguido por los tratamientos con 15% y 13% de proteína. La Figura 3 también mostró la diferencia en los pesos finales, destacando la superioridad del tratamiento con 17% de proteína.

Cuadro 3: Análisis de varianza variable incremento

F.V.	SC	GL	CM	F	P-valor
Modelo	12933,45	23	562,32	29,32	<0,0001
Tratamiento	41,37	2	20,69	1,08	0,3482
Semana	12863,07	7	1837,58	95,82	<0,0001
Tratamiento*semana	29,01	14	2,07	0,11	>0,9999
Error	920,49	48	19,18		
Total	13853,94	71			

En relación al incremento de peso, el Cuadro 3 reveló un análisis de varianza que no encontró diferencias significativas entre los tratamientos, pero sí entre las semanas. En el Cuadro 13, se presentó el promedio del incremento de peso por semanas y tratamientos. El tratamiento con 17% de proteína se destacó con el mayor promedio de incremento de peso (87,75 g \pm 8,35), seguido por los tratamientos con 15% y 13% de proteína

CONCLUSIONES

En esta investigación, se evaluó el impacto de la adición de *Saccharomyces cerevisiae* en la alimentación de cuyes, destacando el tratamiento con una ración que contenía un 17% de proteína y la levadura. Aunque no se observaron diferencias estadísticas entre los tratamientos, el T3 mostró notables mejoras numéricas. A lo largo de las semanas, el peso inicial de 386,44 g aumentó significativamente hasta alcanzar un peso promedio final de 945,98 g, con un incremento total de 515,12 g. Además, la conversión alimenticia inicial de 8,61 se mejoró a 5,95 en el T3, acompañada por un aumento en el consumo de alimento de 401,23 g a 515,12 g. Aunque no se detectaron diferencias estadísticas en la composición proteica de las heces después del tratamiento con la levadura, los resultados evidencian la eficacia de la levadura para mejorar las características productivas en cuyes. En conjunto, estos hallazgos sugieren que el tratamiento T3, que involucra una ración con mayor contenido proteico y la inclusión de *Saccharomyces cerevisiae*, podría ofrecer los mejores resultados en términos de desempeño productivo para la cría de cuyes.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Criollo, R. G., Medina, H. P., & Ponce, J. L. (2019). Evaluación de la adición de *Saccharomyces cerevisiae* sobre el comportamiento productivo de los cobayos. *RISOPRAXIS*, 1(1), 16-23.
- Castro, L. S., Llaque, W. G., & Ynciarde, G. I. (2016). Efecto de la adición de levadura de cerveza (*Saccharomyces cerevisiae*) sobre los parámetros productivos en cuyes (*Cavia porcellus*) de las etapas de gestación y recría. *RISOPRAXIS*, 1(2), 31-38.
- Chinguircela, J. (2014). Evaluación de dos niveles de levadura de cerveza adicionada con aditivos y vitamina C en cuyes (*Cavia porcellus*) durante las etapas de crecimiento y engorde. Tesis de Grado, Universidad Central del Ecuador.
- Ortiz, J. (2016). Uso del *Lactobacillus* spp. como probiótico para evaluar índices productivos en cuyes (*Cavia porcellus*). Tesis de Grado, Universidad Central del Ecuador.
- Canto, G., & Bernal, L. (2018). Efecto de los probióticos en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*) que se alimentan con alfalfa y concentrados. *Ciencia & Desarrollo*, 25(1), 111-119.
- Guevara, S. V., & Carcelén, A. S. (2014). Evaluación de dos tipos de probióticos en la alimentación y su efecto sobre la producción de cuyes (*Cavia porcellus*). *Ciencia Animal*, 6(2), 65-70.

- Rivera, L. P. (2018). Efecto de la suplementación de probióticos en los parámetros productivos de cuyes (*Cavia porcellus*) en la etapa de crecimiento-engorde. Tesis de Grado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Portocarrero, L. F., & Hidalgo, R. A. (2015). Evaluación del efecto de una mezcla de probióticos orgánicos comerciales en la dieta de cuyes (*Cavia porcellus*) en etapas de engorde. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 26(3), 433-444.
- Arce, N. M., Albino, L. F. T., Oliveira, R. F. M., & Rostagno, H. S. (2005). Nutritional value of *Saccharomyces cerevisiae* cell wall as determined by chemical composition and indicator amino acid content. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 34(6), 2000-2009.
- Carro, M. D., & Ranilla, M. J. (2002). Safety and the use of prebiotics and probiotics in ruminants. In R. Fuller & G. Perdigon (Eds.), *Gut flora, nutrition, immunity and health* (pp. 317-350). Blackwell Publishing.
- Castro, B. G. (2002). El cuy como opción nutricional. *Revista Peruana de Ciencias Avícolas*, 10(2), 69-75.
- Cuzco, E. C. (2012). Producción de cuyes y su contribución a la seguridad alimentaria. *Revista Investigación y Ciencia*, 20(2), 34-45.
- Dolezal, A. F., Smith, N. E., Francisco, C. L., & Knoppel, E. L. (2012). The use of probiotics as an alternative to antibiotics in ruminant production. *Agriculture, Food and Analytical Bacteriology*, 2(1), 39-47.
- García, R. A. (2008). Peletización de alimentos para cuyes. Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Haz, J. A. (2015). Desarrollo de la producción de cuyes en el Ecuador. Agrocalidad. <https://www.agrocalidad.gob.ec/desarrollo-de-la-produccion-de-cuyes-en-el-ecuador/>
- Zhang, G. G., Bai, Y. M., Zhao, M. J., & Zhang, M. (1995). Nutritional value of guinea pigs. *Chinese Journal of Animal Science*, 31(6), 31-33.
- Criollo, R. G., Medina, H. P., & Ponce, J. L. (2019). Evaluación de la adición de *Saccharomyces cerevisiae* sobre el comportamiento productivo de los cobayos. *RISOPRAXIS*, 1(1), 16-23.

- Castro, L. S., Llaque, W. G., & Ynciarte, G. I. (2016). Efecto de la adición de levadura de cerveza (*Saccharomyces cerevisiae*) sobre los parámetros productivos en cuyes (*Cavia porcellus*) de las etapas de gestación y recría. *RISOPRAXIS*, 1(2), 31-38.
- Chinguircela, J. (2014). Evaluación de dos niveles de levadura de cerveza adicionada con aditivos y vitamina C en cuyes (*Cavia porcellus*) durante las etapas de crecimiento y engorde. Tesis de Grado, Universidad Central del Ecuador.
- Ortiz, J. (2016). Uso del *Lactobacillus* spp. como probiótico para evaluar índices productivos en cuyes (*Cavia porcellus*). Tesis de Grado, Universidad Central del Ecuador.
- Canto, G., & Bernal, L. (2018). Efecto de los probióticos en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*) que se alimentan con alfalfa y concentrados. *Ciencia & Desarrollo*, 25(1), 111-119.
- Guevara, S. V., & Carcelén, A. S. (2014). Evaluación de dos tipos de probióticos en la alimentación y su efecto sobre la producción de cuyes (*Cavia porcellus*). *Ciencia Animal*, 6(2), 65-70.
- Rivera, L. P. (2018). Efecto de la suplementación de probióticos en los parámetros productivos de cuyes (*Cavia porcellus*) en la etapa de crecimiento-engorde. Tesis de Grado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Portocarrero, L. F., & Hidalgo, R. A. (2015). Evaluación del efecto de una mezcla de probióticos orgánicos comerciales en la dieta de cuyes (*Cavia porcellus*) en etapas de engorde. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 26(3), 433-444.